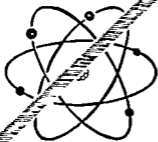


२०वीं शताब्दी के आविष्कार



वाल्सन डेविस

अनु० प्रिंसिपल एफ० सी० ग्रहन,

लोकप्रिय प्रकाशन

३७ दरियागज,
दिल्ली

THE CENTURY OF SCIENCE

by

Watson Davis

अनु प्रिन्सिपल एक० सी० ग्रहन

Originally Published by
Duell Sloan and Pearce
New York

© 1963 by Watson Davis

प्रकाशक
सोहप्रिय प्रकाशन
७ दरियागञ्ज
दिल्ली

प्रथम संस्करण १९६३

मूल्य ६ रुपये

मुद्रक
बहलिया प्रिन्सिपल प्रकाशन
दिल्ली

वीसवी शताब्दी मे विज्ञान और
तकनीक के क्षेत्र मे मानव की
महान् उपलब्धियों का
गौरवपूर्ण रिकार्ड

क्रम

१ पुस्तक के बारे में	५
२ परिवर्तनशील परमाणु	६
३ परमाणविक क्रांति	१६
४ विश्व की मोज	२५
५ पृथ्वी विज्ञान	३३
६ मवाद वहन	४५
७ यांत्रिक परिवहन	५२
८ वमानित्री के बन्दे चरण	५६
९ गारट तथा अन्तरिक्ष	७०
१० रसायन शास्त्र तत्व और अणु	७६
११ सिद्धान्त की यात्रा	८७
१२ एल्क्ट्रानित्री यंत्र और स्वचालन	९६
१३ लिंग आनुवंशिकी तथा जीवन	१११
१४ सायान तथा तृपि	११८
१५ वनस्पतिया और प्राणी	१३१
१६ स्वाम्य चिह्नित्मा	१४२
१७ जनमन्था विस्फोट	१५३
१८ मनुष्य एवं गन्धताप	१६०
१९ मन तथा मविग	१६६
२० मानवाय प्रतिभा	१८०
२१ जनुमधान महान आविष्कार	१९६
२२ मोट्टक भविष्य	२०७

बीसवीं शताब्दी में इस धरती पर जितनी तेजी और शक्ति से परि-
वनन हुये हैं, उतने युग युगांतर में कभी नहीं हुये। इन्होंने हमारी सभ्यता
पर भारी प्रभाव डाला है। धारविन तथा पास्चर के काल महत्वपूर्ण थे।
इसी प्रकार गूटन, गलिलियो तथा कापरनिकस के युग में भी महत्वपूर्ण
प्रगति हुई। आग तथा पहिये के विकास का काल भी कम महत्व का
नहीं, परंतु आज का युग मानव के लिये बौद्धिक दृष्टि से सबसे अधिक
प्रगति का युग है।

गत दो महायुद्धों ने पृथ्वी पर स्थित मानवा, मस्तिष्क तथा भौतिक
वस्तुओं के स्वरूप को बदल दिया है। निःसंदेह युद्ध मानव के लिये नवीन
वस्तु नहीं है और बीसवीं शताब्दी के प्रथम तथा द्वितीय महायुद्धों से वर्त-
मान युग की नयी चेतना का प्रारम्भ गहो हुआ है।

इस युग की प्रगति और विशेषताओं का कारण विज्ञान तथा
तकनीकी के आविष्कार और उनका प्रयोग है। यह वैज्ञानिक
शताब्दी है।

गत दो पीढ़ियों में जो वैज्ञानिक क्रान्तियाँ हुईं, वे किसी अत्याचारी
शासक को हटाये जाने या आर्थिक दार्शनिक अथवा धार्मिक विचारों को
बदल देने वाली क्रान्तियों से भी अधिक महत्वपूर्ण हैं।

मानव अब पक्षियों से ईर्ष्या नहीं करता, क्योंकि समुद्र, मदानो
और पहाड़ों को पार करने के लिये उसने पास ऐसे वायुयान हैं जो इतनी
तेजी से उड़ते हैं जैसे कि सूर्योदय और सूर्यास्त। आटोमोबाइल अथवा
मोटर कार ने हमारा पड़ोस इतनी दूर तक बढ़ा दिया है, जितना कि एक
घोड़े के एक दिन की दौड़ से सम्भव है। राकेट हमारी रक्षा करते हैं। वे
हमें दूर तक ले जायेंगे, इतनी दूर तक कि हम ग्रह अंतरिक्ष में पहुँच
जायें।

रसायनशास्त्र ने उत्तम प्रकार के रेशे व कपड़े इतने सस्ते बना लिये

क्रम

१ पुस्तक के बारे में	५
२ परिवर्तनशील परमाणु	६
३ परमाणविक क्रांति	१६
४ विश्व की खोज	२५
५ पृथ्वी विज्ञान	३३
६ सवाद वहन	४५
७ यांत्रिक परिवहन	५२
८ वमानिकी के बढ़ते चरण	५६
९ राकेट तथा अंतरिक्ष	७०
१० रसायन शास्त्र तत्व और अणु	७६
११ सिद्धांतों की योजना	८७
१२ इलेक्ट्रॉनिनी यंत्र और स्वचालन	९६
१३ लिंग आनुवंशिकी तथा जीवन	१११
१४ साक्षात्त तथा कृषि	११८
१५ वनस्पतियाँ और प्राणी	१३१
१६ स्वास्थ्य चिकित्सा	१४२
१७ जनसंख्या विस्फोट	१५३
१८ मनुष्य एवं सभ्यताएँ	१६०
१९ मन तथा संवर्ग	१६६
२० मानवीय प्रतिभा	१८०
२१ अनुसंधान महान आविष्कार	१९४
२२ मोहन भविष्य	२०७

बीसवीं शताब्दी में इस धरती पर जितनी तेजी और शक्ति से परिवर्तन हुये हैं, उतने युग युगांतरों में कभी नहीं हुये। इन्होंने हमारी सभ्यता पर भारी प्रभाव डाला है। डार्विन तथा पास्चर के काल महत्वपूर्ण थे। इसी प्रकार यूटन, गैलिलियो तथा कापरनिकस के युग में भी महत्वपूर्ण प्रगति हुई। आग तथा पहिये के विकास का काल भी कम महत्व का नहीं, परंतु आज का युग मानव के लिये बौद्धिक दृष्टि से सबसे अधिक प्रगति का युग है।

गत दो महायुद्धों ने पृथ्वी पर स्थित मानवा, मस्तिष्क तथा भौतिक वस्तुओं के स्वरूप को बदल दिया है। निःसंदेह युद्ध मानव के लिये नवीन वस्तु नहीं है और बीसवीं शताब्दी के प्रथम तथा द्वितीय महायुद्धों से वर्तमान युग की नयी चेतना का प्रारम्भ नहीं हुआ है।

इस युग की प्रगति और विरोधता का कारण विज्ञान तथा तकनीकी के आविष्कार और उनका प्रयोग हैं। यह वैज्ञानिक शताब्दी है।

गत दो पीढ़ियों में जो वैज्ञानिक क्रान्तियाँ हुईं, वे किसी अत्याचारी शासन को हटाये जाने या आर्थिक, दार्शनिक अथवा धार्मिक विचारों को बदल देने वाली क्रान्तियों से भी अधिक महत्वपूर्ण हैं।

मानव अब पक्षियों से ईर्ष्या नहीं करता, क्योंकि समुद्रों, भूदानों और पहाड़ों को पार करने के लिये उसके पास ऐसे वायुयान हैं जो इतनी तेजी से उड़ते हैं जैसे कि सूर्योपत्य और सूर्यास्त। आटोमोबाइल अथवा मोटर कार ने हमारा पड़ोस इतनी दूर तक बढ़ा दिया है, जितना कि एक घण्टे में एक दिन की दूरी से सम्भव है। राकेट हमारी रक्षा करते हैं। वे हमें दूर तक ले जायेंगे, इतनी दूर तक कि हम बाह्य अंतरिक्ष में पहुँच जायें।

रसायनों ने उत्तम प्रकार के रेशे व कपड़े इतने सस्ते बना लिए

हैं कि अब रेसम के कीड़े की आवश्यकता ही नहीं रही। सूती कपड़े को तो त्याग ही दिया गया है।

घर के प्रत्येक कमरे में लगा टेलिविजन हमें विश्व भर के समाचार बताता है। प्रत्येक के पास निजी मनोरजन गृह (टिपेटर) हैं। विनम्र ध्वनिया, आकषक संगीत तथा कोलाहलपूर्ण मनोरजन रेडियो के केवल एक घटन को घुमाने से ही उपलब्ध हो जाते हैं।

शीतकाल में कमरे को गरम रखने के लिये अब किसी को अगीठी में कीचला नहीं डालना पड़ता। गर्मिया की उष्णता का भी उपचार है। तन्तु लम्पा (फिलेमेण्ट) तथा चमकती हुई गसो से प्राप्त प्रकाश ने रात को लिन घना कर आधेरे के अभिशाप को समाप्त कर दिया है। इस प्रकार मलने तथा काम के समय को बढ़ा दिया गया है।

सक्रामक रोगों के लिये उपयुक्त औषधियाँ बनाई जा सकी हैं, जिनसे हम अधिक देर तक जीवित रह सकें। अब अधिकतर मृत्यु हृदय के रोगों तथा कसर आदि से ही होती हैं। यह सम्पूर्ण उन्नति पास्चर के बाद एक शताब्दी से कुछ अधिक समय में ही हुई है। भोजन में उपस्थित विटामिन तथा अन्य घटकों के भान ने खाने को स्वास्थ्य के लिये अधिक उपयोगी गतिबोधक तथा आनन्ददायक बना दिया है। साद्य पदार्थों के संरक्षण के लिये उन्हें टीन के डिब्बों में भरने के साथ-साथ ठण्डा रख कर सुरक्षित करने की विधि भी लाभदायक सिद्ध हुई है। विखण्डित परमाणुओं से प्राप्त विकिरणों की सहायता से कृषि की वनानिक विधियों द्वारा अत्यधिक मात्रा में प्राप्त खाद्यान्न की सुरक्षा की नयी विधियाँ का आविष्कार हुआ है जिससे अनाज के समय में और दूर के स्थानों में भी पर्याप्त मात्रा में साद्य पदार्थ उपलब्ध हो सके हैं।

यन्त्राकरण उन्नत बीघा और रासायनिक पदार्थों से बीट रोगों व बीघा व रोगों पर नियंत्रण रखा जा सकता है। इसमें हम आगे बढ़ती हैं कि भूमि को उपजाऊ गति जनसंख्या के साथ बरतम मिलाकर चल सकती है। मान्यता की भयंकर भविष्यवाणी पूरी नहीं हुई है परन्तु हमें सन्देह नहीं कि हम समय-समय में जनसंख्या वृद्धि का ऐसा विस्फोट हुआ है जो पहले मुनन में नहीं आया। परन्तु हो सकता है कि आधुनिक वनानिक विधियों तथा पदार्थों की उन्नति का भूमि से आगे रमें।

सोचने वाले यंत्र (जो कि कम से कम निरपेक्ष तथा कल्पना शून्य मनुष्या की तरह सोचते हैं) ने हमारे जटिल उद्योगों और सामान्य दिन चर्या के भारी भरकम तथा छोटे मोटे कार्यों का कुछ भार अपने ऊपर ले लिया है। ये यंत्र लेखा रख सकते हैं, पदार्थों के निर्माण को नियंत्रित व निर्देशित कर सकते हैं, ऐलीक्ट्रो, वायुयान तथा राकेट का संचालन कर सकते हैं, टेलीफोन संचालन का माग दर्शन कर सकते हैं और इसी तरह के अगणित कार्य मानव से भी अधिक सुचारु रूप से कर सकते हैं।

फ्रायड ने हमें हमारे अचेतन स्वरूप का दर्शन कराया है और यह भी स्पष्ट किया है कि हम किसी प्रकार का व्यवहार क्यों करते हैं। आइंस्टीन ने तो हमारे लिये एक नया संचार ही बना दिया है और साथ ही एक नया दर्शन भी। दूर तक फले हुए इस ब्रह्माण्ड के बारे में खगोलशास्त्र सम्बन्धी नित नयी खोजें हमें आश्चर्य चकित कर रही हैं और अपनी क्षुब्धता का अनुभव करा रही हैं। हम पदार्थ के एक छोटे से कण पर बड़े हैं जो साधारण तारे से भी कम महत्व के तारे के चारों ओर घूम रहा है, जो अरबों ब्रह्माण्डों में से एक ब्रह्माण्ड के अरबों तारों में एक है।

हम रासायनिक तत्वों को जानते हैं जिनकी सख्या तो से कुछ अधिक है। इनमें से कुछ मनुष्य ने बनाये हैं, और कुछ और भी ऐसे तत्व बनाने के प्रयत्न में हैं। अब हम कुछ स्थिर परमाणु कणों को जानते हैं, जो कि द्रव्य पदार्थ के निर्माता शिलाखण्ड हैं, जैसे इलक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन। इसके अतिरिक्त हम कई ऐसे कणों को भी जानते हैं जो कि अस्थिर हैं। हम असम्भव प्रकार के अणु बना सकते हैं, जिनमें से कुछ तो औद्योगिक दृष्टि से बहुत ही महत्वपूर्ण हैं, जैसे कि कुछ औषधियों, रंगों तथा प्लास्टिक पदार्थों के अणु।

हमने व स्वातंत्र्य लूट लिये हैं जहां पृथ्वी के द्रव्य, ऊर्जा, और पेट्रोलियम के विशाल भण्डार खिपा रहते हैं। इस प्रकार सरलता से उपार्जित इस शक्ति को व्यय करते हुए हम इस बात का ध्यान नहीं रखते कि एक दिन पेट्रोलियम समाप्त हो जायेगा, और अभाव के उन दिनों में तेल वाले तेल तथा पत्थर के कोयले से शक्ति प्राप्त करना अधिक कठिन होगा। परन्तु यह हथ को बात है कि फिर भी हमारे पास सूर्य का प्रकाश होगा, जिसको सरलतापूर्वक प्रयुक्त किया जा सकेगा।

हमने परमाणु की विलखित किया है (परन्तु कुछ लोग चाहते हैं कि अच्छा होना, परमाणु इस प्रकार से न तोड़े जाते और न ही वे बनाये जाते)। इस शताब्दी के शुरू में आइंस्टीन ने यह बताया था कि द्रव्य ऊर्जा है। यह बात शिकागो में नियंत्रित यूक्लीयर प्रतिक्रिया आरम्भ करने तथा अलाबागोरडो में पहले परमाणविक विस्फोट से भी सालों पहले की है। आजकल परमाणु युग है जो बुपचाप हमारे मनो पर असर डाल रहा है। जनता के सिर पर हाइड्रोजन बम का भय सवार है, और भावी पीढ़ियाँ पर विकिरण का प्रभाव का भी हमें भय है। परन्तु इससे अनन्त शक्ति का भी आश्वासन मिलता है, जो हाइड्रोजन बम की थर्मोयूक्लीयर प्रतिक्रिया पर काबू करने से प्राप्त होगी।

उन्नीसवीं शताब्दी की कुछ वस्तुएँ और सिद्धांत हम आज भी प्रयुक्त करते हैं यद्यपि उनमें से कुछ रद्द हो गये हैं या उनमें सुधार हुआ है।

हमारी प्रगति का माग कई शताब्दी पूर्व प्रशस्त हुआ था। गलिलियो गूटन, पास्चर और अन्य बड़े आविष्कारकों ने क्रांतिकारी तथ्या का पता किया था। इससे भी अधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि उन्होंने आधुनिक विज्ञान में आविष्कार और खोज की विधियाँ और तकनीक पात की और उन्हें सिद्ध किया। इनको परीक्षणात्मक विधि कहते हैं। मानव का यह महान् आविष्कार है जिसने दृढतापूर्वक जम हुए झूठे विचारों को आमूठ नष्ट कर दिया। यह हमारी प्रगति का सार है।

यह आधारभूत विधि विस्तृत रूप से प्रयुक्त की गयी, जिसके सूत्र व्यापक और उल्लेखनीय परिणाम हुए।

यह शताब्दी केवल महायुद्धों के लिये ही स्मरण नहीं की जायगी यन्त्रि इसलिए स्मरण का जाएगी कि पाँच या छह हजार वर्ष पूर्व सभ्यता का उत्थान के बाद से यह पहला अवसर है, जसकि लोग यह मानने का साहस करने लग्य हैं कि सभ्यता के लाभों का समूची मानव-जाति के लिये उपलब्ध कराना व्यवहारिक है।

हमारा यह वैज्ञानिक युग अतीत पर सदा है तथा शीघ्र आनन्द का भविष्य का महारा दे रहा है।'

परिवर्तनशील परमाणु

परमाणु कभी अचल अथवा स्थिर समझे जाते थे। गत शताब्दी के अंतिम कुछ वर्षों तक परमाणुओं से अधिक स्थिर और बदलने वाली वस्तु कोई अर्थ नहीं थी। यह द्रव्य के छोटे से छोटे कण समझे जाते थे। आने वाले महत्वपूर्ण आविष्कारों का प्रारम्भ राजन और बेक्वरेल के आविष्कारों से हुआ जिन्होंने यह ज्ञात किया कि गतिमय तत्वों में तथा तत्वावस्था परिवर्तन में विशेष प्रकार के विकिरण उत्पन्न होते हैं जिनकी फोटोग्राफिक प्लेटों की सहायता से परीक्षा की जा सकती है, ठीक उसी प्रकार से जैसे कि प्रकाश की। परन्तु ये विकिरण प्रकाश से कहीं अधिक तेज तथा भेदक गुण युक्त होते हैं।

राजन द्वारा आविष्कृत एक्स किरणों का पहले पहल चिकित्सा में प्रयोग किया गया। इसकी सहायता से शरीर में उपस्थित हड्डियाँ तथा कुछ बाहरी वस्तुएँ देखी जा सकती हैं। ये किरणें शल्य चिकित्सा में बहुत महत्वपूर्ण स्थान रखती हैं। धातुत्व लक्ष्य पर विद्युतीय विसर्जन की बम वर्षा से प्राप्त नये प्रकार के विकिरणों को पहले पहल प्रयुक्त करने वाले चिकित्सक तथा वैज्ञानिकों का इन परीक्षणों में अत्यधिक उत्साह के कारण हानि भी बहुत हुई शरीर के अंगों पर इन विकिरणों का हानिकारक प्रभाव पड़ा।

कई वर्षों उपरांत तब ही विकिरणों के प्रभाव से होने वाली हानियों के अधूरे ज्ञान के कारण ही उन वैज्ञानिकों को मुक्तता उठाना पड़ा। ऐसी किरणों से ही आगे चलकर यूक्लीयर विस्फोटों के सम्बन्ध में ज्ञान मिला।

बेक्वरेल ने रेडियोधर्मिता के सिद्धांत की खोज में मसालों की स्थिरता से सम्बन्धित पुरानी विचारधाराओं को बदल दिया। इसी प्रकार एम. योहान्सन ने यूरेनियम के विघटन से प्राप्त कई प्रकार के सहवर्ती विकिरणों की उत्पत्ति में पुराने सिद्धान्तों को भी बदलने में सहायता



पियरे क्यूरी

दी। इन आविष्कारों के बाद थी और श्रीमती क्यूरी ने कई महत्वपूर्ण आविष्कार किए और रेडियम तथा साय मिलने वाले अथ तत्वा को रेडियो धर्मिता की सहायता से अलग भी किया।

इस प्रकार परिवर्तनशील परमाणुओं के इस युग का समाारम्भ हुआ। एमा युग जो कि अथ तक समाप्त नहीं हुआ और निरंतर आगे बढ़ता ही जा रहा है।

द्रव्य के छोटे-छोटे कण जिन्हें कभी परमाणु कहा जाता था, रचना में जटिल सिद्ध हुए और इसी जटिलता के कारण वे दूसरे प्रकार के परमाणुओं में रूपांतरित किये जा सके।

मानव का एक मुख्य स्वप्न निरृष्ट धातुओं की खोज में बदलना था। जिमियागर दासनिव पारस पत्थर की खोज में रहे। परिवर्तनशील परमाणुओं ने तत्त्वान्तरण की उनकी आशाओं को पूरा ही नहीं किया। अतिसोना बनाने के स्थान पर भौतिक शास्त्र में अन्वेषण ने ऐसा ज्ञान दिया जो स्वयं जसी बहुमूल्य धातुओं से भी अधिक मूल्यवान है।

प्राचिन रेडियो धर्मिता ही, जो कि मानव के नियंत्रण में नहीं है

वास्तव में सच्चा तत्त्वान्तरण है। यह है एक तत्व को दूसरे में बदलना। इसके पश्चात् जैसे जैसे परमाणु युग बढ़ता गया तत्त्वान्तरण कृत्रिम रूप पर भी सम्भव हो गया। इनमें से कुछ परमाणु नये बनाये गए और कइयों की तोड़ने से अथ परमाणु बने।

परमाणु बन जान पर बीमवी गनाइवी में भौतिक शास्त्र में हुई क्रान्ति ने इस समाज को एक दूसरे प्रकार का सामाजिक संगठन प्रदान किया है। कई भाग दत्त पारमाणविक हथियारों वाले देशों से बच नहीं सकते। चाहे वह कितना ही दूर क्यों न हो।



श्रीमती क्यूरी

तत्त्वा मे कृत्रिम तत्वान्तरण का, जो कि आजकल द्रव्य और शक्ति के प्रयोग मे इतना महत्वपूर्ण बना है समारम्भ उस समय हुआ था जब श्री रथरफोर्ड ने १९१६ मे नाइट्रोजन मे से हाइड्रोजन को ग्राह्य धरनेला था। हाइड्रोजन सब तत्वों से हल्का तत्व है। प्रथम कृत्रिम तत्वान्तरण मे यही हुआ था। पारमाणविक भारों के आधार पर नाइट्रोजन (परमाणु भार १४) पर हीलियम के विद्युत्तमय कणा को बम वर्षा की गई। हीलियम का भार चार होता है। यह पदार्थ किसी रेडियो धर्मिता वाले पदार्थ से बाहर धकेला गया था। हीलियम का यह कण नाइट्रोजन के परमाणु के साथ मिल गया और उसकी सहति १८ परमाणु भार के पमाने पर हो गई। तत्पश्चात् यह संयोग दो विभिन्न पदार्थों मे विभक्त हो जाता है। एक तो हाइड्रोजन का यूक्लीयस अथवा एक प्रोटोन जिसका भार एक होता है तथा दूसरा असाधारण प्रकार का आवसीजन परमाणु जिसका भार १७ होता है। यह स्मरणीय है कि श्री रथरफोर्ड के इन प्रक्षेपणीय अल्फा कणों के दस लाख मे से केवल एक कण इस प्रकार का हाइड्रोजन बनाने वाला आवक्रमण कर सक्ता है और उपरोक्त क्रिया होती है। १७ महति वाली आवसीजन जो कि बमवर्षा मे बनी थी, एक नया पदार्थ था, जिसको आवसीजन का समस्थानी (आइसोटोप) भी कहते हैं।

१७ सहति की आवसीजन जो कि उपरोक्त प्रकार से बम वर्षा द्वारा बनायी गयी, एक नये प्रकार का पदार्थ था। इस आवसीजन के समस्थानी प्रकार (आइसोटोप) के विषय मे १९१६ ई० तक कुछ विचार प्रकाश नहीं डाला जा सका। दस साल बाद तक भी इसकी पहचान नहीं की जा सकी।

“वारमेलस की सचि” के कारण विश्व इतिहास में १९१६ ई० का विशेष महत्व है, जबकि



सर अर्नेस्ट रथरफोर्ड

दी। इन आविष्कारों के बाद श्री जीर श्रीमती वयूरी ने कई महत्वपूर्ण आविष्कार किये और रेडियम तथा साय मिलने वाले अय तत्वा को रेडियो धर्मिता की सहायता से अलग भी किया।

इस प्रकार परिवर्तनशील परमाणुओं के इस युग का समाारम्भ हुआ। ऐसा युग जो कि अब तक समाप्त नहीं हुआ और निरंतर आगे बढ़ता ही जा रहा है।

द्रव्य के छोटे-छोटे कण, जिन्हें कभी परमाणु कहा जाता था, रचना में जटिल सिद्ध हुए और इसी जटिलता के कारण वे दूसरे प्रकार के परमाणुओं में रूपांतरित किये जा सके।

मध्यकाल में मानव का एक मुख्य स्वप्न निहृष्ट धातुओं को स्वर्ण में बदलना था। किमियागर दार्शनिक पारस पत्थर की खोज में रहे। परिवर्तनशील परमाणुओं ने तत्त्वान्तरण की उनकी आशाओं को पूरा ही नहीं किया अपितु सोना बनाने के स्थान पर भौतिक शास्त्र में अवेपण ने ऐसा ज्ञान दिया जो स्वर्ण जसी बहुमूल्य धातुओं से भी अधिक मूल्यवान है।

प्राकृतिक रेडियो धर्मिता ही, जो कि मानव के नियंत्रण में नहीं है

वास्तव में सच्चा तत्त्वान्तरण है। यह है एक तत्व को दूसरे में बदलना। इसके पश्चात् जैसे-जैसे परमाणु युग बढ़ता गया तत्त्वान्तरण कृत्रिम रूप पर भी सम्भव हो गया। इनमें से कुछ परमाणु नये बनाये गए और बड़ी की तोड़ने से अन्य परमाणु बने।

परमाणु बन जाने पर बीसवीं शताब्दी में भौतिक शास्त्र में हुई क्रान्ति न इस संसार को एक दूसरे प्रकार का सामाजिक संगठन प्रदान किया है। कोई भी देश पारमाणविक हथियारों वाले देश से बच नहीं सकता। चाहे वह कितना ही दूर क्या न हो।



मेरी वयूरी

तत्त्वा में कृत्रिम तत्वान्तरण का, जो कि आजकल द्रव्य और शक्ति के प्रयोग में इतना महत्वपूर्ण बना है समारम्भ उस समय हुआ था जब श्री रथरफोर्ड ने १८१६ में नाइट्रोजन में से हाइड्रोजन को बाहर धकेला था। हाइड्रोजन सत्र तत्त्वा से हल्का तत्व है। प्रथम कृत्रिम तत्वान्तरण में यही हुआ था। पारमाणविक भार के आधार पर नाइट्रोजन (परमाणु भार १४) पर हीलियम के विद्युतमय कणों की बम वर्षा की गई। हीलियम का भार चार होता है। यह पदार्थ किसी रेडियो घर्मिता वाले पदार्थ से बाहर धकेला गया था। हीलियम का यह कण नाइट्रोजन के परमाणु के साथ मिला गया और उसकी सहति १८ परमाणु भार के पमाने पर हो गई। तत्पश्चात् यह संयोग दो विभिन्न पदार्थों में विभक्त हो जाता है। एक तो हाइड्रोजन का यूक्लीयस अथवा एक प्रोटोन जिसका भार एक होता है तथा दूसरा असाधारण प्रकार का आक्सीजन परमाणु जिसका भार १७ होता है। यह स्मरणीय है कि श्री रथरफोर्ड के इन प्रक्षेपणीय अल्फा कणों के दस लाख में से केवल एक कण इस प्रकार का हाइड्रोजन बनाने वाला आक्रमण कर सकता है और उपरोक्त क्रिया होती है। १७ महति वाली आक्सीजन जो कि बमवर्षा में बनी थी एक नया पदार्थ था, जिसको आक्सीजन का समस्थानी (आइसोटोप) भी कहते हैं।

१७ महति की आक्सीजन जो कि उपरोक्त प्रकार से बम वर्षा द्वारा बनायी गयी, एक नये प्रकार का पदार्थ था। इस आक्सीजन के समस्थानी प्रकार (आइसोटोप) के विषय में १९१६ ई० तक कुछ विरोध प्रकाश नहीं डाला जा सका। दस साल बाद तक भी इसकी पहचान नहीं की जा सकी।

“बारमेलम की सचि” के कारण विद्वान इतिहास में १९१६ ई० का विरोध महत्व है जबकि



सर अर्नेस्ट रथरफोर्ड

पहले महायुद्ध का अन्त हुआ था, पर तु इससे अधिक स्मरणीय बात जो भावी सतति के मस्तिष्क में रहेगी, वह है उसी वष रथरफोड द्वारा परमाणु का विखण्डन ।

रथरफोड द्वारा नाइट्रोजन पर रेडियो धर्मों वियोजन से प्राप्त अल्फा कणा की वम वर्षों से बनाय जाने से एक शताब्दी पुराने सिद्धांत को नवीन प्रकाश मिला । उस समय यह समझा जाता था कि हाइड्रोजन ही सब रासायनिक तत्वा से हल्की है और उसके परमाणुओं के ही भिन्न भिन्न सस्थाओं में मिल जाने से अ य तत्वा के परमाणु बनते हैं ।

उन्नीसवीं शताब्दी के प्रारम्भ में एडिनबरा के एक विद्वत्सक डा० विलियम प्राउट के विचारा की रथरफोड के उपरोक्त परीक्षणों ने प्रसिद्ध कर दिया । प्राउट का विचार था कि हाइड्रोजन सब तत्वा के निमाण में आधार भूत है । समकालीन विचारक इस विचार को केवल काल्पनिक विचार मान कर हसी उडाते थे ।

यह ठीक है कि रथरफोड का माग निर्माण करने वाले उपरोक्त परीक्षात्मक काय को आजकल की जानेवाली परमाणुओं की तीव्र तोड फोड से कोई तुलना नहा है तथापि उल्लेखनीय वान यह है कि विधियाँ सिद्धांत रूप में उसी प्रकार की हैं जसो कि रथरफोड ने आविष्कृत की थी ।

इस नवीन भौतिक शास्त्र की जिसने मानवीय समाज के मापदण्डों और विश्वासा पर गहरा प्रभाव डाला है उत्पत्ति केवल उपरोक्त प्रकार के परीक्षणों से ही नहीं हुई । भौतिक शास्त्रियों ने गणितशास्त्र द्वारा पहले अपने सिद्धांत बनाये और फिर परीक्षणों द्वारा ये सिद्धांत मिद्ध किये ।

इस परमाणु युग का आइंस्टीन एक प्रमुख सद्धारिता शिल्पी था । उसके १९०५ ई० में प्रतिपादित सिद्धान्तों ने अ तरिक्ष तथा समय के ससार का पुनर्निमाण किया इसके अतिरिक्त उसने द्रव्य तथा ऊर्जा में महत्वपूर्ण सम्बन्ध का अवपण किया, जिससे यूक्लीयर वम (एटम वम) तथा परमाणु गणित का आविष्कार हुआ ।

E (ऊर्जा) बराबर है Mc^2 , जबकि M सहति और C प्रकाश का वेग है जो स्थिरांक है । ससार में इस समय यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण समाकरण माना जाता है । आइंस्टीन के इस समीकरण ने किसी द्रव्य की सहति के ऊर्जा में रूपान्तरण हो सकने की भविष्यवाणी की । उस समय इस विचार को एक असंगत या किसी की सनक समझा गया । और लोगो का

ऐसा विचार नहीं था कि इसका क्रियात्मक मसार पर वास्तव में कुछ प्रभाव होगा। इसे एक विज्ञान की वृत्तित कथा ही समझा गया। इसी कारण 'कोई उद्योगपति इसमें पूँजी नहीं लगायेगा' ऐसा विचार रिया जाता था। परन्तु कई दूरदर्शी वनानिक जानते थे कि यह भविष्यवाणी कितने महत्व की है। उनके अनुसार एक चम्मच पानी सहति को यदि ऊर्जा में बदला जा सके तो वह एक बड़े जग्यान को अथ महामागर के एक किनारे से दूररे किनारे तक ले जा सकती है। यद्यपि अभी तक यह विचार अक्षरशः सत्य सिद्ध नहीं हो पाया है फिर भी यूएनोयर पर्यजन शक्ति सयत्रो में समुद्र जल से प्राप्त् ड्यूटीरियम का प्रयोग डम गताब्दी के अत से पहले मभव है।

आधुनिक भौतिकी ग्रास्त्र की सम्पूर्ण प्रगति इस बात पर निर्भर है कि वस्तुएँ जसी प्रतीत होती हैं, वसी यथाय में नहीं होती हैं। आजकल मानवीय ज्ञानेन्द्रिया पर विश्वास नहीं किया जा सकता। यह बात विशेष कर गणित भौतिकी की विधियों द्वारा अनिसूक्ष्म वणों की खोज से पूण रूप से सिद्ध है। इन सिद्धांतों तथा अम्युपगमों का आरम्भ प्लक के क्वाटम सिद्धान्त से इस गताब्दी के आरम्भ में हुआ। इसी सिद्धांत के आधार पर आइंस्टोन के उपयोगी, पारमाणविक मिद्धात का प्रतिपादन हुआ। यही सिद्धांत आगे चलकर बोहर, ममर फील्ड, हँसनवग वोन, जोडन डीब्रोगली, डिरक, थ्रोडिगर तथा अन्य वनानिकों द्वारा प्रतिपादित परमाणु रचनाओं की खोज में उपयोगी सिद्ध हुए। इनके द्वारा परमाणु रचना के ऐसे सिद्धान्त बनाये गये जिनको समीकरण द्वारा लिखा जा सकता है। इन खोजों ने परमाणु युग की नींव को और ठोस बनाया तथा आधुनिक

कानिकारी परीक्षणों के सम्पादन में महायता दी।
 द्वितीय महायुद्ध तथा परमाणु शक्ति के विलक्षण प्रयोग से पहले इस नवीन भौतिकी ग्रास्त्र का समार पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पडा था। दो महायुद्धों के बीच के समय में जबकि मानव को दूररे विद्व महायुद्ध का अनुमान भी न था, नवीन भौतिकी शास्त्र की द्रव्य रचना की खोज मसार की प्रयोगशालाओं में होती रही। उस समय ऐसे अवेपण वाय के लिए साधा बहुत कम थे। द्वितीय महायुद्ध के आरम्भ होने के पश्चात् अवेपण के ये साधन बढ़ते ही गये। कम से कम दाना महायुद्धों के बीच के समय में विज्ञान की विमी दूररी गान्मा में इतना अतर्राष्ट्रीय सहयोग नहीं रहा, जितना कि भौतिकी ग्रास्त्र में। इसका सम्भवत कारण यह था

पहले महायुद्ध का अन्त हुआ था, परन्तु इससे अधिक स्मरणीय बात जो भावी सतति के मस्तिष्क में रहेगी, वह है उसी वष रथरफोड द्वारा परमाणु का विखण्डन ।

रथरफोड द्वारा नाइट्रोजन पर रेडियो धर्मी वियोजन से प्राप्त अल्फा कणों की बम वर्षा से बनाये जाने से एक शताब्दी पुराने सिद्धान्त को नवीन प्रकाश मिला । उस समय यह समझा जाता था कि हाइड्रोजन ही सब रासायनिक तत्वों से हल्की है और उसके परमाणुओं में ही भिन्न भिन्न सस्याओं में मिल जाने से अ य तत्वों के परमाणु बनते हैं ।

उन्नीसवीं शताब्दी के प्रारम्भ में एडिनबरा के एक विज्ञानिक डा० विलियम प्राउट के विचारों को रथरफोड के उपरोक्त परीक्षणों ने प्रमिद्ध कर दिया । प्राउट का विचार था कि हाइड्रोजन सब तत्वों के निर्माण में आधार भूत है । समकालीन विचारक इस विचार को केवल काल्पनिक विचार मान कर हसी उड़ाते थे ।

यह ठीक है कि रथरफोड का माग निर्माण करने वाले उपरोक्त परीक्षात्मक काय की आजकल की जानेवाली परमाणुओं की तीव्र तोड़ फोड़ से कोई तुलना नहीं है तथापि उल्लेखनीय बात यह है कि विधियाँ सिद्धान्त रूप में उसी प्रकार की हैं जसी कि रथरफोड ने आविष्कृत की थी ।

इस नवीन भौतिक शास्त्र की जिसने मानवीय समाज के मापदण्डों और विश्वासों पर गहरा प्रभाव डाला है उत्पत्ति केवल उपरोक्त प्रकार के परीक्षणों से ही नहीं हुई । भौतिक शास्त्रियों ने गणितशास्त्र द्वारा पहले अपने सिद्धान्त बनाये और फिर परीक्षा द्वारा ये सिद्धान्त सिद्ध किये ।

इस परमाणु युग का आइंस्टीन एक प्रमुख सद्धारिता शिल्पी था । उसके १९०५ ई० में प्रतिपादित सिद्धान्तों ने अ तरिक्ष तथा समय के सत्सार का पुनर्निर्माण किया इसके अतिरिक्त उसने द्रव्य तथा ऊर्जा में महत्वपूर्ण सम्बन्ध का अवेपण किया, जिससे यूक्लीयर बम (एटम बम) तथा परमाणु गति का आविष्कार हुआ ।

E (ऊर्जा) बराबर है Mc^2 , जबकि M सहति और C प्रकाश का वेग है जो स्थिरांक है । सत्सार में इस समय यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण समीकरण माना जाता है । आइंस्टीन के इस समीकरण ने किसी द्रव्य की सहति के ऊर्जा में रूपांतरण हो सकने की भविष्यवाणी की । उस समय इस विचार को एक असंगत या किसी की सनक समझा गया । और लोगों का

ऐसा विचार नहीं था कि इमवा क्रियात्मक ससार पर वास्तव में कुछ प्रभाव होगा। इसे एक विज्ञान की कल्पित कथा ही समझा गया। इसी कारण 'कोई उद्योगपति इसमें पूँजी नहीं लगायेगा' ऐसा विचार किया जाता था। परन्तु कई दूरदर्शी वैज्ञानिक जानते थे कि यह भविष्यवाणी कितने महत्व की है। उनके अनुसार एक चम्मच पानी सहति को यदि ऊर्जा में बदला जा सके तो वह एक बड़े जलयान को अब महासागर के एक किनारे से दूसरे किनारे तक ले जा सकती है। यद्यपि अभी तक यह विचार अक्षरशः सत्य सिद्ध नहीं हो पाया है फिर भी 'यूक्लीयर फ्यूजन शक्ति सयत्रा में समुद्र जल से प्राण ड्यूटीरियम का प्रयोग इस शताब्दी के अन्त से पहले संभव है।

आधुनिक भौतिकी शास्त्र की सम्पूर्ण प्रगति इस बात पर निर्भर है कि वस्तुएँ जसी प्रतीत होती हैं, वसी धराय में नहीं होती हैं। आजकल मानवीय ज्ञानेन्द्रिया पर विश्वास नहीं किया जा सकता। यह बात विशेष कर गणित भौतिकी की विधियों द्वारा अनिसूक्ष्म कणों की खोज से पूर्ण रूप से सिद्ध है। इन सिद्धांतों तथा अम्युपगमों का आरम्भ प्लंक के क्वांटम सिद्धांत से इस शताब्दी के प्रारम्भ में हुआ। इसी सिद्धांत के आधार पर आइंस्टीन के उपयोगी पारमाणविक सिद्धांत का प्रतिपादन हुआ। यही सिद्धांत आगे चलकर बोहर, समर फील्ड, हैसनबर्ग, बोर्न, जोर्डन, डीब्रोग्ली, डिरक, श्रोडिंजर तथा अन्य वैज्ञानिकों द्वारा प्रतिपादित परमाणु रचनात्रा की खोज में उपयोगी सिद्ध हुए। इनके द्वारा परमाणु रचना के ऐसे सिद्धान्त बनाये गये जिनको समीकरणों द्वारा लिखा जा सकता है। इन खोजों में परमाणु युग की नींव की ओर ठोस बताया तथा आधुनिक ज्ञानिकारी परीक्षणों के सम्पादन में महायत्ना दी।

द्वितीय महायुद्ध तथा परमाणु शक्ति के विलक्षण प्रयोग से पहले इस नवीन भौतिकी शास्त्र का ससार पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ा था। दो महायुद्धों के बीच के समय में जबकि मानव को दूसरे विश्व महायुद्ध का अनुमान भी न था, नवीन भौतिकी शास्त्र की द्रव्य रचना की खोज ससार की प्रयोगशालाओं में होती रही। उस समय ऐसे अत्रेपण काय के लिए साधन बहुत कम थे। द्वितीय महायुद्ध के आरम्भ होने के पश्चात् अत्रेपण के ये साधन बढ़ते ही गये। कम से कम दाना महायुद्धों के बीच के समय में विमान की किमी दूरी का मापन में दाना अन्तर्गम्यीय उपयोग नहीं रहा, जिनका नि भौतिकी शास्त्र में। दाना सम्भवन काय यह था

कि क्रियात्मक परिणाम सामने नहीं थे। नाय ही उद्योग तथा सेना की भी इसक क्षेत्र में महत्वपूर्ण परिणामों का ध्यान नहीं था।

भौतिकी शास्त्र की प्रगति प्रायः सभी बड़े-बड़े क्षेत्रों में हुई।

द्रव्य की रचना तथा परमाणुओं की बनावट के विषय में बहुत उत्सुकता थी। प्राउट के सिद्धांत के अनुसार हाइड्रोजन सब तत्वों का निर्माणकारक शिला खण्ड है। इसके पश्चात् १८६७ ई० में जे. जे. थॉमसन ने इलक्ट्रॉन की खोज की। इलक्ट्रॉन पर विद्युत का ऋणात्मक आवेश होता है, जो प्रोटीन के धनात्मक आवेश से विपरीत है। प्राटीन हाइड्रोजन के परमाणु का आन्तरिक भाग अथवा केन्द्र (यूक्लीयस) होता है। कुछ समय तक यह समझा जाता रहा कि ये दोनों कण ही विश्व के निर्माण-कारक हैं। परन्तु १९३२ ई० में परिमाणविक बम बर्षा से यह भी स्पष्ट हो गया कि उदासीन अर्थात् निरावेश कण 'यूट्रॉन' भी होता है जिसकी सहति हाइड्रोजन के परमाणु की सहति के बराबर होती है अर्थात् प्रोटीन के भार की सहति के बराबर और भार इलक्ट्रॉन से १८०० गुना अधिक है।

इलक्ट्रॉन, प्राटीन तथा यूट्रॉन ये तीनों कण परमाणुओं के परस्पर परिवर्तनीय भाग होते हैं। हाइड्रोजन यूक्लीयस या केन्द्र में केवल एक प्रोटीन होता है। शेष तत्वों के यूक्लीयस में प्रोटीन और यूट्रॉन होते हैं। परमाणु की रचना को सौर जगत के समान माना जा सकता है। यूक्लीयस सूर्य के समान मध्य में होता है और ग्रहों की तरह इलक्ट्रॉन उसके चारों ओर चक्कर काटते रहते हैं।

वर्तमान शताब्दी के प्रारम्भ में, विशेषकर इंग्लैंड में यह सिद्ध किया गया कि रेडियो धर्मों पदार्थों से प्राप्त अल्फा विकिरण वास्तव में तेज गति वाले हीलियम तत्व के यूक्लीयस ही हैं। यह भी मालूम हुआ कि ऐसे परमाणु भी हैं जिनके परमाणु भार तो भिन्न होने हैं परन्तु उनके रासायनिक गुण परस्पर समान होने हैं। इनको आइसोटोप (समस्थानी) कहा जाता है। इस परमाणु युग की प्रगति में आइसोटोपों से बहुत सहायता मिली है क्योंकि १९३८ ई० में जब यूरेनियम के परमाणु की तोड़ फोड़ से यूक्लीयस शक्ति का प्रादुर्भाव हुआ तो यह देखा गया कि यूरेनियम का केवल कुछ भाग ही टूट सका है। यह यूरेनियम का यू-२३५ आइसोटोप था। केवल इसी भाग की तोड़ फोड़ से शक्ति प्राप्त हुई। यूरेनियम के दूसरे आइसोटोप (समस्थानी) से शक्ति प्राप्त नहीं हुई। लग

भग सभी तत्वा मे आइसोटोप के दो (जोडा), त्रिक (तीन), चतुष्क (चार), पचक (पाच) और षट्क (छ आइसोटोप) होने हैं। सबसे अधिक घ्याना कपक हाइड्रोजन का आइसोटोप ड्यूटेरियम है, जिसका परमाणु भार दो होता है अथात् हाइड्रोजन के साधारण परमाणु से दुगना। इसका आविष्कार १९३१-३२ ई० मे अमेरिकन बनानिको के एक दल ने किया था। इसके पश्चात् यह खोज की गई कि हाइड्रोजन वास्नव मे त्रिक है अथात् इसमे तीन प्रकार के आइसोटोप होते हैं। हाइड्रोजन से तीन गुना भारी परमाणु हाइड्रोजन का तीसरा आइसोटोप ट्राइलियम है। ऐसा विचार है कि हाइड्रोजन अथवा थर्मोयूक्लीयर बम मे यही तीसरे प्रकार का हाइड्रोजन काम आता है।

सैद्धान्तिक गणनायें तथा परीक्षणत्मक काय साथ-साथ आगे बढ़त गये, विशेषकर १९३० ई० और १९४० ई० के बीच के समय मे। द्रव्य पर कामिक विकिरण के प्रभाव से घन इलक्ट्रोन् अथात् पोजिट्रोन का आविष्कार हुआ। इसके पश्चात् पोजिट्रोन को कृत्रिम रीति के रेडियम से प्राप्त गामा विकिरण की बम वर्षा से प्राप्त किया गया। पोजिट्रोन इलक्ट्रोन् का घनात्मक प्रतिरूप होना है।

ऋणात्मक आवेश वाले कणा इलक्ट्रोन् तथा घनात्मक विद्युत आवेश वाले प्रोटोन् के मध्य कुछ ऐसे 'विचिन कण' मौजूद होते हैं, जो कि भार म इलक्ट्रोन् से बड़े तथा प्रोटोन् से छोटे होते हैं। ये कामिक विकिरणों द्वारा की गई तोड़-फोड़ से बनते हैं। परमाणुआ को तोड़ने वाले बड़े बड़े यंत्रों मे ये पारमाणविक आवेपण म काम आ रहे हैं। ऐसा प्रनीत होता है कि ये पारमाणविक यूक्लीयस म ग्लू (जोड़ने वाले) पदार्थ के रूप मे काम करते हैं।

परमाणु के इस अनिमूढम जगन म कणों तथा विकिरणों की दृष्ट (डाइकोटोमी) दिखाई देती है जिसका सरलता से स्पष्टीकरण सम्भव नहीं है। एक दृष्टि के अनुसार विकिरण (रेडियेशन) कण समझे जा सकते हैं और दूसरी दृष्टि मे कण विकिरण समझे जाते हैं। उदाहरणार्थ रेडियम एकमरे ने निकलने वाली गामा किरणें एकस किरणों तथा प्रकाश के सहा विद्युत चुम्बकीय विकिरण होते हैं। परन्तु ये भी कणों के सहा लघु तरंग लम्बाई म काय करते हैं। इन प्रकार यह सम्भव है कि एक कण या गामा विकिरण का एक क्वाण्टम (मात्रा) एक ही वस्तु का नाम हो। ऐसे कण या विकिरणों के क्वाण्टम को 'फोटोन' कहते हैं।

रेडियो धर्मी परमाणुओं से विकिरण लघु लम्बाई की गामा किरणों के रूप में निकलते हैं तथा सभी परमाणु ऊँचे तापक्रम पर या विद्युतीय विसर्जन होने पर प्रकाश की किरणें छोड़ते हैं। ये विकिरण आमतौर पर द्वारा फल जाते हैं। यही तेज रंग वाला वणपट्ट बनाते हैं जो रासायनिक तत्वा की पहचान में विशेष महत्त्व का है।

परमाणु रचना के विषय में कुछ नान अत्यन्त शक्तिशाली और अद्भुत गुणों वाली कासमिक किरणों द्वारा प्राप्त हुआ है। इन का समिक



विकिरणों का ज में बाह्य अंतरिक्ष में हुआ प्रतीत होता है। ये विकिरण जब इस पृथ्वी के वायुमण्डल में प्रवेश पाते हैं तो कुछ परमाणुओं को विघटित कर देते हैं। भौतिकी शास्त्र के विशेषज्ञों के पास ऐसा कोई यंत्र नहीं है जिससे कासमिक किरणों को शक्तिशाली अथवा इलक्ट्रॉन वाल्ट शक्ति के विकिरण प्राप्त हो सकें। नि सन्देह

प्रोफेसर इ ओ लारेस तथा रूस में बड़े बड़े शक्ति वृद्धक यंत्र बनाये गये हैं परन्तु वे केवल कासमिक किरणों में उपस्थित न्यूनतम शक्ति वाली विकिरण पदा कर सकने में ही सफल हो पाये हैं।

कासमिक किरणों की उत्पत्ति का रहस्य अभी तक अज्ञात है। वास्तव में इसका सम्बन्ध विश्व की अपनी रचना से सम्बन्धित है जिसका रहस्य अब तक भी नहीं जाना जा सका है।

पारमाणविक कणों के गतिवृद्धक आविष्कारों में डाक्टर ई० ओ० लारेस का साइक्लोट्रॉन विशेष महत्त्व रखता है। आजकल पारमाणविक अन्वेषण में इसका बहुत उपयोग है। ये सकल की सख्या में विभिन्न प्रयोग गालाआ में प्रयुक्त हो रहे हैं।

कलीफोर्निया विश्वविद्यालय में बफले की प्रयोगशाला में डाक्टर लारेस के निर्देशन में बना साइक्लोड्रान परमाणविक तालिका में न० ६२ तत्व यूरेनियम से आगे के तत्वों के आविष्कार का पथ प्रदर्शन करता है।

प्लूटोनियम एक साइक्लोड्रान में बनाया गया था। प्लूटोनियम असाधारण महत्व का तत्व हो गया है, क्योंकि इसकी तोड़ फोड़ की जा सकती है और इसलिए यह परमाणु बमों में प्रयुक्त होना योग्य है। भौतिकी शास्त्र के परमाणविक शक्ति के प्रादुर्भाव में पहले केवल ६२ रासायनिक तत्वों की उपस्थिति ही पात थी। उनमें से भी कुछ का आविष्कार तब तक नहीं हो सका था। परमाणविक शक्ति की प्रगति में यूरेनियम के पश्चात् के तत्व थोड़े परमाणु संख्या वाले तत्वों पर ध्यान दिया गया। अब तक कृत्रिम रूप से ११ ऐसे तत्व इस प्रकार बनाये जा सके हैं। इनमें से भारी तत्व बहुत ही रेडियोधर्मी और लघु जीवन वाले मिष्ट हुए हैं।

मानव इतिहास में ये परमाणविक आविष्कार तथा इनके सम्बन्ध में मानोपजन बहुत महत्वपूर्ण हैं। अधिकतर यह बीसवीं शताब्दी में ही द्वितीय महायुद्ध से पहले हुआ। भौतिकी शास्त्र के दो स्वयंसिद्ध सिद्धान्त हैं — (१) द्रव्य न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है। और (२) ऊर्जा न तो बनाई जा सकती है और न ही नष्ट की जा सकती है। १९४० ई० तक सामान्य अवस्थाओं में ये दोनों स्वयंसिद्ध सिद्धान्त, दो ठीक विभिन्न सिद्धान्त समझे जाते थे। आजकल एक ही सिद्धान्त की ये दो अवस्थाएँ ममकी जाती हैं क्योंकि यह पता चल चुका है कि ऊर्जा द्रव्य में और द्रव्य ऊर्जा में बदला जा सकता है। द्रव्य तथा ऊर्जा की अनन्तरता के नियम आपस में मिला देने चाहिये और जब द्रव्य का ऊर्जा में रूपांतरण होता है तो द्रव्य का विनाश और ऊर्जा की उत्पत्ति होती है। परमाणु बमों अथवा प्लान्क बमों (विस्फोटन बमों) में, जो कि यूरेनियम तथा प्लूटोनियम आदि में बनाये जाते हैं और इनमें भी ज्यादा भयानक बमों-यूक्ली-यर अथवा परमाणु बमों से जिनमें कि हल्के अथवा बम परमाणु संख्या के तत्वों के रूप में काम में लाये जाते हैं, द्रव्य तथा ऊर्जा की अनन्तरता का नियम सिद्ध होते हैं।

हमारे लिए द्रव्य का ऊर्जा में रूपांतरण एक अत्यन्त महत्वपूर्ण है। सम्भवतः तारा का प्रगतिशील रहने और मरना विनिरा एडोर्टने के योग्य बनाने वाला यही सिद्धान्त है। सूर्य भी एक प्रकार का तारा है और हम अपने प्रकाश, ताप इत्यादि के लिए उस पर ही आश्रित

हैं। यह परमाणु शक्ति का ऐसा रूप है जो इस परमाणु युग में उत्पन्न हुए विध्वंस के भय को घटाता है।

सम्भवतः कुछ अणु तारा में अथवा विश्वों में विपरीत प्रकार का रूपांतरण भी हो रहा है जिसमें ऊर्जा का विध्वंस और द्रव्य की उत्पत्ति होती है। इसमें यह बात होता है कि हमारे इस ब्रह्माण्ड में कहीं और दूसरे विश्व भी बन रहे हैं, तथा सारा ब्रह्माण्ड अंत में ताप और प्रकाश में ही नहीं बदल जायगा। दोनों रूपांतरण साथ साथ हो रहे हैं।

परमाणविक क्रान्ति

गोरे वास्द का आविष्कार बड़े महत्त्व का था । परन्तु इससे कही अत्रि महत्त्वपूर्ण और दूर व्यापी परिणाम परमाणुओं की शक्ति का प्रयोग में लाने के थे । परमाणविक शक्ति जिसका ज्ञान दूसरे महायुद्ध के दिनों में केवल पाँच छ सालों में ही हुआ, संभवतः मानव इतिहास में सबसे बड़ी ऐतिहासिक घटना थी । इसमें राजनीतिक तथा सैनिक नेताओं के हाथों में विनाश तथा दूसरों को अपने अधीन बनाने की अव्यक्त शक्ति आ गई । शान्तिमय उपयोगों के लिए तथा दैनिक जीवन के लिये भी परमाणु शक्ति का अत्यन्त भण्डार है, जिससे कि मानव को अपने कार्यों को सफल करने के लिए असीम शक्ति प्राप्त हो सकती है । सौर शक्ति के प्रयोग के सस्ते साधनों के आविष्कार तथा विनाशशील मसालों के भावी ऊर्जाविज्ञान में और भी महत्त्वपूर्ण परिणाम हो सकते हैं ।

यह जानकारी विशेष महत्त्व रखती है कि यूरेनियम परमाणुओं के विखण्डन का मौलिक आविष्कार एक बहुत निन्द्य तानाशाह शासक के बाल में जन्मी में हुआ था । हिटलर और उसके साथी यह बात नहीं जानते थे कि विज्ञान के आविष्कार किसी एक देश में केन्द्रित हो रहे हैं अपितु गीघ्र ही अन्तर्राष्ट्रीय बन जाते हैं । ठीक युद्ध के दिनों में ही ओटो हैन और स्ट्रेस्मन द्वारा यूरेनियम के परमाणुओं के विखण्डन और उसमें प्राप्त होने वाली असीमित शक्ति की मौलिक खोज दूसरे देशों में भी पात हो गई थी । द्रव्य तथा शक्ति के सम्बन्ध तथा उनके एक दूसरे में परिवर्तन के विषय में बहुत देर से गोज हो रही थी और उक्त खोज ने स्पष्ट कर दिया कि परमाणु बम संभव है और समार में द्रव्य को शक्ति में बदलकर पर्याप्त ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है, और इस प्रकार यह ऊर्जा युग का उदय था ।

परमाणु शक्ति की इस मौलिक खोज और परमाणु बम के निमाण में विशेष समय नहीं लगा । लगभग एक ही साल में एटम बम प्रत्यक्ष रूप से सामने आने लगा और वैज्ञानिक तथा सैनिक नेताओं ने इसके महत्त्व को अनुभव किया । इसी समय में अनुसंधान द्वारा और बहुत सी बातों का

आविष्कार हुआ जिसके कारण विश्वविख्यात परमाणु परियोजना 'मनहैटन' की नींव रखी गई।

तुरन्त ही सब प्रकार के माधन, घन, मस्तिष्क, जन-शक्ति तथा अंतर्राष्ट्रीय सहकारिता इस साहसिक कार्य में जुट गये। पहले-पहले १९३० ईस्वी में यूरेनियम के परमाणुओं का विखण्डन तथा उससे शक्ति का प्राप्त होना सम्भव हुआ और १९४० ईस्वी में मनहैटन योजना का प्रारम्भ हो गया। १९४२ ई० में प्रथम स्वयं चालू रहने वाली 'यूकिलियर' क्रिया सम्पन्न हुई और प्राथमिक परमाणु यही बनाया जा सका। इसके पश्चात् केवल तीन ही वर्षों में एटम बम पूरा करके १९४५ ई० में युद्ध में उनका विस्फोट किया गया।

जसा कि हम जानते हैं एटम बम बहुत सहारकारी होते हैं। एक बम ने हिरोशिमा और नागासाकी को समाप्त कर दिया। एक ऐसे बम से इतनी विस्फोटन शक्ति प्राप्त होती है जितनी कि बहुत से सामान्य बमों से।

१९४५ ई० में एक वायुयान इतने परमाणु बम ले जा सकता था जो प्रभाव में २० हजार टन टी० एन० टी० के बराबर था (नागासाकी में)। निःसन्देह यह बहुत आश्चर्यजनक एक महान् बात थी परन्तु भावी हाइड्रोजन बमों ने थर्मो-यूकिलियर (तापनाभिकीय) हथियारों की विध्वंसक शक्ति को यूरेनियम के एटम बम से कहीं अधिक सिद्ध कर दिया।

दूसरे महायुद्ध के अन्तिम दिना में दो जापानी शहरों पर बमबारी के अतिरिक्त परमाणु बम कहीं काम में नहीं लाए गये। परमाणु तथा थर्मो-यूकिलियर बमों के निर्माण की प्रगति ने अब सत्तार को यह विश्वास दिला लिया है कि सत्तार के प्रतिद्वंद्वी राष्ट्रों ने यदि अब सशस्त्र संघर्ष का पागलपन किया तो उनमें कोई भी ऐसा नहीं होगा जिसके पास सबसे सहायक अस्त्र नहीं है। एटम बम पर पहले-पहले केवल अमरीका का एकाधिकार था परन्तु सोवियत रूस को अपना एटम बम बना लेने में बहुत धन नहीं लगे। परमाणुविज्ञ हथियारों के विषय में सबसे गोपनीय बात यह थी कि इनका चलाया कैसे जाय। सोवियत रूस द्वारा गोप्य ही बम बना लिए जाने पर यह बात स्पष्ट हो गयी कि बम को चलाने की विधि जान लेने पर किसी भी देश के वनातिना द्वारा साधन जुटाये जाने से परमाणु बम बनाया जा सकता है। प्रारम्भिक परमाणु बम भारी तत्व यूरेनियम आम्प्लोगेप २३५ तथा प्लूटोनियम के फटने से शक्ति प्राप्त करते थे। ये

भारी तत्व इस क्रिया में हल्के तत्वों में परिवर्तित हो जाते थे और इस परिवर्तन में कुछ द्रव्य शक्ति में बदल जाता था। थर्मो-यूक्लियर (तापनामिकीय) हथियार जिनका आविष्कार दूसरे महायुद्ध की समाप्ति के कई साल बाद हुआ और पहला विस्फोट एक नवम्बर १९५० ई० को हुआ, माधारण परमाणु बमों से अधिक शक्तिशाली होने हैं। सिद्धांत रूप में इनमें अंतर यह है कि परमाणु बम में भारी तत्वों के हल्के तत्वों में बदलने से शक्ति पैदा होती है, जबकि इन थर्मो-यूक्लियर या हाइड्रोजन बमों में हल्के रासायनिक तत्व जैसे दुग्ने परमाणु भार वाला हाइड्रोजन (ड्यूटीरियम) और तीन गुने भार वाला हाइड्रोजन (ट्राइटियम) तत्वों का प्यूजेने (संश्लेषण) होता है जिससे कि भारी तत्व प्राप्त होते हैं और कुछ द्रव्य शक्ति में बदल जाता है। थर्मो-यूक्लियर हथियार निस्सदेह शक्तिशाली होने हैं और इनकी शक्ति का सकेत टी० एन० टी० के मेगाटन में दिया जाता है।

संसार में कहीं भी स्थित क्षुद्र देशों के कारखाना और नगर आदि को लक्ष्य बनाकर यदि अंतर महाद्वीपीय प्रक्षेपास्त्रों की सहायता से थर्मो-यूक्लियर बमों को तेजी से पहुँचाया जा सके, तो उनसे बढ़कर विध्वंसक और अस्त्र नहीं हैं।

यदि दोनों प्रकार के एटम बम एक दूसरे के बिना स्वतंत्र रूप में प्रयुक्त नहीं किए जा सकते क्योंकि थर्मो यूक्लियर बम को प्रज्वलित करने के लिए विण्डन (फिशन) बम की आवश्यकता होती है। पहला विखण्डन (फिशन) बम का विस्फोट किया जाता है। इससे लाभा डिग्री ताप प्राप्त होता है, जो थर्मो-यूक्लियर बम में हल्के तत्वों के संश्लेषण द्वारा भारी तत्व बनाने और भारी मात्रा में ताप प्राप्त करने के लिए आवश्यक है।

वर्तमान काल में संसार को विभिन्न सत्त्वृतियाँ और सभ्यताओं की सुरक्षा दो महात्त शक्तियाँ, पूर में गोविषत मध और पश्चिम में मयुक्त राज्य अमेरिका, जो एक दूसरे को समाप्त करने की क्षमता रखते हैं पर निर्भर है। ये दोनों एक दूसरे के प्रतिद्वन्दी प्रतीत होते हैं। और यदि अन्तर्राष्ट्रीय रूप से इन पर नियंत्रण न किया जा सके, तो यह एक सामाजिक और राजनैतिक असफलता होगी, जो कि निश्चित ही संसार के लिए विध्वंसक होगी।

संसार में शांति के समय परमाणु शक्ति बहुत उपयोगी सिद्ध हो सकती है विशेषकर ऐसी अवस्था में जबकि ईंधन, तेल, गैस तथा पत्थर

का कोयला समाप्त हो जाय या कम हो जाने के कारण महंग हो जाएँ। आइ स्टीन द्रव्य—सहति (मान) से ऊजा या ऊर्जा स द्रव्य सहति (मान) प्राप्त होने का सूत्र यह है कि एक किलोग्राम (२२ पाउण्ड) द्रव्य को यदि ऊर्जा में बदल दिया जाय तो २५ अरब किलोवाट घंटे ऊर्जा प्राप्त होनी है। इसकी तुलना यदि एक किलोग्राम कोयले को जलाने से प्राप्त ऊर्जा से कर तो वह केवल ८५ किलोवाट घण्टा की होनी है। यदि मान लिया जाय कि परमाणु शक्ति सयत्र में यूरेनियम अथवा प्लूटोनियम के परमाणुओं के विखण्डन के दौरान सारे के सारे द्रव्य को ऊर्जा में बदलना सम्भव नहीं है फिर भी ताप की इतनी अधिक मात्रा प्राप्त होनी है कि दूसरी विधिया से शक्ति प्राप्त करने की अपेक्षा यह विधि सस्ती एवं उत्तम ही रहेगी।

व्यावहारिक रूप में परमाणु शक्ति का प्रयोग ऐसी विधियों में हो रहा है जिसमें कि यूक्लिडर ऊजा दूसरी विधिया से अधिक उपयोगी और सस्ती पड रही है।

सबप्रथम ग्रट ब्रिटेन में विद्युत शक्ति प्राप्त करने के लिए परमाणु शक्ति को कार्यान्वित किया गया। ग्रट ब्रिटेन में पत्थर के कोयले द्वारा प्राप्त शक्ति यूक्लिडर ऊर्जा से प्राप्त शक्ति से सम्भवतः महंगी पडती है। संयुक्त राज्य अमेरिका में बड़े बड़े सयत्र धीरे धीरे लगाये जा रहे हैं ताकि भविष्य में तथा अ य देशों को उनका लाभ प्राप्त हो सके।

परमाणु शक्ति का सबसे कौतुकपूर्ण प्रयोग पनडुब्बियों (सुबमैरिन्स) में हुआ है जहाँ कि इंधन प्राप्त करने के लिए उसे बारबार पानी से बाहर आना पडता था। इससे पनडुब्बियों को बारबार पानी से बाहर आने की आवश्यकता नहीं पडती क्योंकि परमाणु शक्ति देने वाला इंधन बहुत देर चलता है। यूक्लिडर शक्ति से चलने वाली पनडुब्बियाँ अब इतनी देर तक पानी के नीचे रह सकती हैं जब तक कि इसके कमचारी जल के अंदर रह सकते हैं। 'नीटिलस' पनडुब्बी को पानी में की गई लम्बी यात्राओं से (जिनमें उत्तरी ध्रुवीय वफ व नीचे की गई यात्राएँ सम्मिलित हैं) महत्वपूर्ण परिणाम निकलें हैं और यह स्पष्ट हो गया है कि सतार में वफ से जमे हुए समुद्रों के नीचे की यात्राएँ भी सम्भव हैं।

एसा प्रतीत होना है कि तेल से चलाय जाने वाले जलयान शीघ्र ही अप्रचलित हो जायेंगे जब कि लक्डो के जहाज १९वीं शताब्दी में अप्रचलित हो गये थे। भविष्य में मन्त्र जलयान परमाणु शक्ति से ही चलाए जायेंगे और उनका जस्य गम्य भी परमाणु शक्ति वाले ही होंगे तथा युद्ध में

उसी की विजय होगी, जिसके पास परमाणु शक्ति से चलने वाले जलयान अधिन होंगे।

तापनाभिकीय या हाइड्रोजन बम की सफलता एक अन्य प्रकार की परमाणु शक्ति की आशा दिलाती है, जिनमें कि विखण्डन प्रतिक्रियाओं के स्थान पर फ्यूजन प्रतिक्रियाएँ की जायेंगी। भारी हाइड्रोजन (ड्यूटीरियम) तीन गुना भारी हाइड्रोजन (ट्राइटियम) के फ्यूजन से और मभवन दूसरे हल्के रासायनिक तत्वों जैसे कि लिथियम के फ्यूजन से अन्य भारी तत्वों के बनने में द्रव्य की बहुत सी मात्रा शक्ति में बदल जाती है। यदि यह क्रिया नियंत्रण में रखकर और बिना विस्फोट हुये बड़े पमाने पर की जा सके तो अधिक सस्ती परमाणु शक्ति प्राप्त हो सकती है। परन्तु इसकी प्राप्ति में सम्भवतः यह बीसवीं शताब्दी तो लग हो जायेगी।

समुद्र के जल में ड्यूटीरियम की असीम मात्रा उपस्थित है। इससे फ्यूजन विधि द्वारा परमाणु शक्ति की अपरिमित मात्रा बनाई जा सकती है और इस प्रकार से फ्यूजन विधि ही भविष्य में अधिक उपयोगी समझी जायगी। यदि यूरेनियम और यूरेनियम से प्राप्त परमाणविक ईंधनों के विखण्डन से शक्ति प्राप्त करना बन्द हो जाय तो इसका एक बड़ा लाभ यह होगा कि परमाणु विखण्डन वाले विजली घरों में प्राप्त होने वाले हानिकारक पदार्थों का झुंझ भी नहीं रहेगा। जहाँ वहाँ बमों में या विजली घरों में परमाणविक विखण्डन द्वारा प्रतिक्रिया होती है वहाँ रेडियोधर्मी पदार्थ बनते हैं। इस क्रिया में बहुत से खतरनाक फायरू पदार्थ प्राप्त होते हैं जिनको पृथ्वी में गहर गड्ढे में गाड़ कर दबा देना या दूर समुद्र में बहा देना आवश्यक होता है। इस प्रकार समुद्र के कई प्रतिक्रियाएँ तक रेडियोधर्मी पदार्थों से संपृक्त हो जाना का खतरा है, ठीक उसी तरह जैसे कि परमाणविक विस्फोटों की धूल, वायुमण्डल को दूषित बना देती है।

विखण्डन द्वारा प्राप्त ऊर्जा का यह लाभ है कि इस क्रिया में कुछ एस रेडियोधर्मी पदार्थ बनते हैं जो कि औद्योगिक एवं चिकित्सा की दृष्टि में उपयोगी होते हैं। ये रेडियोधर्मी समस्थानिक (आइसोटोप) परमाणुओं के विखण्डन से बनते हैं अथवा परमाणुओं पर विचित्रता (रैडियसैस) की क्रिया से। परमाणविक प्रतिक्रियाओं के पदचाल बचे परमाणविक द्रव्य या परमाणविक भट्टियों में बने समस्थानिक पदार्थों की विभिन्न उपयोगिता

उनमें उपस्थित कृत्रिम रेडियोधर्मिता के कारण है जिनकी आयु कुछ घटे से लेकर कई हजार सालों तक होनी है।

परमाणु फट कर विशिष्ट विकिरण देते हैं। यदि किसी रेडियो आइसोटोप की कुछ मात्रा जीवन की किसी क्रिया में या किसी औद्योगिक क्रिया में किसी रासायनिक पदार्थ के माप को जानने के लिए काम में लाई जाय तो उससे प्राप्त होने वाले विकिरणों की विशेष यन्त्रों से परीक्षा करके उस पदार्थ का माप जाना जा सकता है। इस प्रकार डाक्टर किसी रेडियो आइसोटोप को मानव शरीर के किसी भाग में ले जाकर उसकी उपस्थिति यन्त्रों द्वारा मालूम करके रोग निदान कर सकते हैं, या उसकी चिकित्सा कर सकते हैं जैसे कि थायरॉइड गलगण्ड के रोगियों को यदि रेडियोधर्मि आयोडोन दी जाय तो उसके थायरॉइड में एकत्रित होने से उसकी परीक्षा या चिकित्सा की जा सकती है। एक और रेडियो आइसोटोप कोबाल्ट— ^{60}Co रेडियम के स्थान पर और एक्सरे के स्थान पर भी काम में लाया जा सकता है। इससे प्राप्त विकिरणों का प्रयोग एक्सरे की भाँति शरीर के अंगों की परीक्षा तथा चिकित्सा के लिए एक तरह की चिकित्सा के लिये हो सकता है। केवल इन रेडियोधर्मि आइसोटोप पदार्थों की उपयोगिता के कारण ही परमाणविक उद्योग को उपयोगी समझा जा सकता है।

रेडियोधर्मिता जिसका आविष्कार इस शताब्दी के आरम्भ से कुछ साल पहले ही हो चुका था, बहुत से उद्योगों और प्रतिक्रियाओं के लिए उपयोगी सिद्धांत है। मानव मस्तिष्क और दूसरी विधियाँ प्रकृति तथा कृत्रिम आइसोटोपों की रेडियोधर्मिता की दर अथवा मात्रा को बदल नहीं सकते। परंतु जया जया समय गुजरता जायगा रेडियोधर्मि विकिरणों और परमाणविक प्रतिक्रियाओं की नई नई उपयोगिताएँ आविष्कृत होती जायेंगी।

विश्व की खोज

इस विश्व की उत्पत्ति एवं इतिहास का पता लगाने के लिए खगोल वेत्ता उस प्रकाश तथा रेडियो तरंगों की सहायता लेते हैं, जो पृथ्वी की दिशा में तब से चली आ रही हैं जबकि हमारी पृथ्वी को उत्पन्न हुए अधिक समय नहीं हुआ था और मानव का नामो निशान न था।

इस शताब्दी में विश्व की आयु तथा विस्तार के विषय में मानव की धारणाएँ बदली। आधुनिक खगोल विज्ञान का प्रारम्भ श्री कोपरनिकस द्वारा १६वीं शताब्दी में हुआ। उनकी धारणा थी कि पृथ्वी अपने अक्ष पर घूमती है और सौर परिवार का केन्द्र पृथ्वी नहीं, अपितु सूर्य है।

आज के विश्व की विशालता के सम्बन्ध में कल्पना करना बठिन है। आकाश में यदि हम पृथ्वी से प्रकाश के वेग के समान जाने की कल्पना करें तो हमें सूर्य तक पहुँचने में आठ मिनट लगेंगे। पृथ्वी के चारों ओर चक्कर लगाने वाले प्राकृतिक उपग्रह चन्द्रमा तथा कृत्रिम उपग्रह का, जोकि पृथ्वी के चारों ओर कक्षा में मानव ने कुछ ही पहले छोड़े हैं, कुछ विशेष महत्व नहीं है। कहा जा सकता है कि सौर परिवार के अ्य ग्रह भी हमारे बहुत समीप हैं।

पृथ्वी के सबसे निकट का तारा चार प्रकाश वष दूर है—यह है दोहरा तारा एल्फा सेन्चुरी, जिसका एक छोटा-सा तीसरा भाग भी है। अंतरिक्ष की विशालता तथा रिक्तता का अनुमान करने के लिये यह अनभव करना आवश्यक है कि प्रकाश—वष वह दूरी है जिसे प्रकाश एक लाख ८६ हजार मील प्रति सेकण्ड के वेग से चलना हुआ एक वष में पार कर सकता है। यह दूरी ६ ट्रिलियन मील है। इस समस्त सौर परिवार का गोला इतना बड़ा है कि प्रकाश आध दिन से कुछ ही पहले समय में इससे पार जा सकता है।

सूर्य अथवा अ्य किसी साधारण तारे से यदि कोई प्रह्लाण्ड की यात्रा करे, तो उसे एक तारों का बड़ा समूह मिलेगा जिसे आकाश गंगा कहते हैं। रात्रि में आकाश में

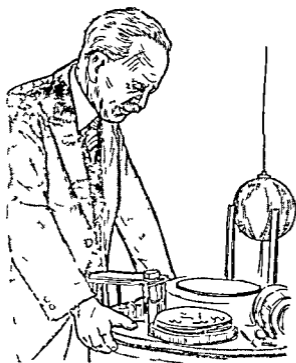


हाउल्स रोपले

हमें एक विशेष नौहारिका दिखाई पड़ती है जिस छायापथ (मिल्की वे) कहते हैं। वास्तव में इसमें खरबों चमकते हुये तारे विद्यमान हैं। पहले लोगो का विचार था कि इस छायापथ का केन्द्र सूर्य है, परन्तु २०वीं शताब्दी के खगोल वत्ताओ ने यह बात सिद्ध कर दी है कि ऐसा नहीं है। जिस प्रकार श्री कोपरनिकस ने यह सिद्ध किया कि पृथ्वी सौर परिवार का केन्द्र नहीं है अपितु सूर्य केन्द्र है ऐसे ही श्री हारलो शपले ने सिद्ध किया कि सूर्य छायापथ के केन्द्र से २५ हजार से ३० हजार प्रकाश वर्ष दूरी पर हटा हुआ है। इस बड़े छायापथ का व्यास लगभग ८० हजार प्रकाश वर्ष है।

एक अन्य महान खोज के अनुसार हमारी इस आकाश गंगा की भाँति और भी अनेक आकाश गंगाएँ जिनमें विशाल सख्या में तारे उपस्थित हैं विश्व में सम्मिलित है और ये हमारी आकाश गंगा से कहीं दूर हैं। बेलिफोनिया में माउंट पलोमार के शिखर पर रखे २०० इंच व्यास वाले परावर्तक दूरबीक्षण यंत्र (जोकि ससार भर में सबसे बड़ा है)

से देखी जा सकने वाली अरबों ही ऐसी आकाश गंगाएँ हैं। इसकी सहायता से दो अरब प्रकाश वर्ष दूर तक की आकाश गंगाएँ फोटोग्राफ की जा सकी है। इसका अभिप्राय यह हुआ कि अंतरिक्ष में अनेक छायापथ एवं आकाश गंगाएँ हैं, जिनमें प्रत्येक में खरबों तारे हैं। यह सब कुछ उस सारे ब्रह्माण्ड का एक भाग ही तो है जिसे हम अब तक



जान एनी हल

देग सके हैं। कितना विशाल है यह विश्व।

अब प्रश्न यह उठता है कि क्या आकाश गंगाओं के ब्रह्माण्ड का कोई अंत है या ये अनंत हैं। मानव जो कुछ भी यंत्रों द्वारा देख सका है उसे किसी भी दिशा में अंत का पता नहीं चल पाया है। रात्रि के समय आकाश का काला रंग निःसंदेह विश्व के अनंत होने का विरोध में एक युक्ति हो सकती है।

विश्वगणितज्ञ श्री एलवट आइस्टोन ने सृष्टि के आपेक्षिकता सिद्धांत (थियरी आफ रिलेटिविटी) का प्रतिपादन किया है और सृष्टि की उत्पत्ति व आकार पर प्रकाश डाला है। इनका एक आश्चर्यजनक निष्कर्ष यह था कि कोई आकाश गंगा जितनी दूर होती है उससे प्राप्त वणपट में उपस्थित रेखाएँ उतनी ही वणपट के लाल भाग की ओर झुक जाती हैं। इसका अर्थ यह समझा जाता है कि वे प्रकाश की किरणें ऐसे पिण्डों से आ रही हैं जोकि एक दूसरे से दूर भाग रहे हैं। श्री एडविन पी० हब्ल ने दूरव्यापी आकाश गंगाओं की दूरी व सिफुडन में सम्भ्र व ज्ञात किया। उनके अनुमान के अनुसार सूर्य से ७० से ८० करोड़ प्रकाश वर्ष की दूरी पर उपस्थित आकाश गंगाएँ प्रकाश के वेग से १/५ वेग के साथ एक दूसरे से दूर भाग रही हैं।

इस प्रकार आकाश गंगाओं का एक दूसरे से दूर भागना यह दर्शाता है कि विश्व फल रहा है। आकाश गंगाओं के इस फैलाव की दर पर आधारित विचार है कि लगभग ४ अरब वर्ष पहले इस सृष्टि का आयतन तुलनात्मक रूप में बहुत कम था। विश्वोत्पत्ति के लेमान्ट्रे सिद्धांत के अनुसार प्रारम्भ में वास्तविक परमाणु के विस्फोटक से सृष्टि की उत्पत्ति हुई है। परन्तु ध्यान रहे कि विश्वोत्पत्ति एवं विवास के सम्बन्ध में केवल यह एक विचार है। अग्रज विश्व विज्ञान वक्ता श्रीवोडी श्रीगोन्ड और श्रीहायल के सिद्धांतानुसार द्रव्य लगातार बनता जाता है अर्थात् ब्रह्माण्ड स्थिर है। इस सिद्धांत में आकाश गंगाओं से आने वाली किरणों के वणपट में लाल रंग की ओर झुकाव का कारण यह बताया गया है कि वहाँ पर हर समय हाइड्रोजन के परमाणु बनते रहते हैं। इसका अभिप्राय यह है कि विश्व का न तो आरम्भ ही है और न ही अन्त। इसके अनिश्चित विश्व की लम्बाई चौड़ाई निर्दिष्ट करने की भी आवश्यकता नहीं है। उपरोक्त दोनों विचार मौलिक रूप में रहने भिन्न हैं कि उनका सम्बन्ध इस समय करना सम्भव नहीं है।

२०वीं शताब्दी के तीसरे दशक तक विश्व चान प्राप्त के लिये बड़े बड़े दूरवीक्षण यन्त्र ही काम में लाये जाते थे और उनसे आने वाली प्रकाश की किरणों को फोटोग्राफ करके अध्ययन किया जाता था, या मनुष्य आँख से देखकर भी चान प्राप्त करता था। परन्तु १९३१ में के० जी० जेसर्सकी ने दूर के स्रोतों से आने वाले रेडियो विकिरणों का अध्ययन करते हुए मालूम किया कि आकाश गंगा के साथ वाले स्रोतों से कई प्रकार की रेडियो तरंगें भूमि तक आती हैं। इन रेडियो तरंगों से हम बहुत कुछ पता लगा सकते हैं।

इस प्रकार रेडियो खगोल विज्ञान युग प्रारम्भ हुआ। खगोलवेत्ताओं ने बड़े बड़े रेडियो दूरवीक्षण यन्त्र जिनका व्यास सड़को फुट का प्रयोग में लाने शुरू किये और दूर-दूर के अंतरिक्षवर्ती पिण्डों से आने वाले रेडियो विकिरणों का दिन रात तथा प्रत्येक ऋतु में अध्ययन किया। रेडियो तरंगों



वादल, कोहरे इत्यादि को पार कर जाती हैं, और क्योंकि वे प्रकाश की तरंगों से हजारों गुना लम्बी होती हैं, उनके लिए अत्यंत सूक्ष्म परावर्तकों की आवश्यकता नहीं है जितनी प्रकाश तरंगों के लिए होती है। अंतरिक्ष से आने वाली कॉस्मिक रेडियो तरंगों को बड़ बड़ रिसेवरों पर एकत्रित करके अध्ययन किया जाता है। रिसेवर

डा० एन्ड्रयू पी० हबल माउंट विलसन आर्गरेक्टरी के खगोल वेत्ता जिनके फोटोग्राफों ने प्रथम बार उन तारों का पता लगाया है जिनसे कुम्भलगार नीहारिका बनी है। खगोल वेत्ताओं को जो आकाश स्थित पिण्डों से आने वाले प्रकाश का

अध्ययन करते थे, केवल अंधेरे तथा शहरो के प्रकाश से दूर रहना पड़ता था। आजकल इस बात की आवश्यकता नहीं रही। अब रेडियो दूरवीक्षण यंत्र ऐसे स्थानों पर लगाये जाते हैं जहाँ पर रेडियो विघ्न कम से कम हो।

आकाश में तीव्र प्रकाश छोड़ने वाले पिण्ड आवश्यक रूप से वे नहीं होते, जिनसे रेडियो तरंगें आती हैं। परन्तु अधिक दूरी वाले पिण्डों से आने वाली तरंगों का तरंगदैर्घ्य अधिक होता है, जैसे कि अधिक दूर के पिण्डों से आने वाले प्रकाश के वर्णपट में वनी रेखाएँ लाल भाग की ओर झुक जाती हैं। साइमनस से आने वाली तेज रेडियो तरंगों के अध्ययन से ऐसा पता लगा है कि वे तरंगे लगभग सूय से २० करोड़ प्रकाश वर्ष दूर उपस्थित आकाश गंगाओं में टक्कर के कारण आती हैं और प्रकाश सम्बन्धी परीक्षा से भी ऐसा ही मालूम हुआ है।

तारों का अलग अलग अध्ययन किया गया है और आकार प्रकार के अनुसार उनका विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकरण किया गया है। प्राचीन लोग तारों के मानचित्र बनाते थे। उसे हजारों गुना अधिक दूर और कम चमक वाले तारों के मानचित्र दूरवीक्षण यंत्र द्वारा लिए गए फोटो ग्राफों की सहायता से बनाये जा सकते हैं। रागोन्वेस्ताडा ने तारों से प्राप्त प्रकाश किरणों से निर्मित वर्णक्रमों के अनुसार तारों का वर्गीकरण किया है और उससे विस्तार वर्णक्रम के साथ मिलाकर अन्तःतारकीय गति के गुरुत्व संकुचन के समय से उत्पत्ती संकेतों की समस्या आने तक इतिहास का अध्ययन किया है।

अन्तःतारकीय गति तथा घूर्णन का भी अध्ययन किया गया है। ऐसा विश्वास किया जाता है कि यह गति हाइड्रोजन और हीलियम का मिश्रण है जिसमें हाइड्रोजन के परमाणु हीलियम के परमाणु से १० गुना हैं। इन्हीं गति का मिश्रण अन्तरिक्ष में उपस्थित समस्त तारों में है। वहाँ वास्तविक घूर्णन की भी उपस्थिति सिद्ध हुई है। गति हो या घूर्णन हो, अथवा चमकने हुए तारे ही समय वे तत्त्व उपस्थित हैं, जो कि हमारी पृथ्वी पर हम मिलते हैं। इस गति के आरम्भ में यह समझा जाता था कि ओरियन आकाश गंगा में एक वास्तविक तत्त्व है जिसका नाम नोविलियम है जिसके कारण वर्णक्रम में हरे रंग की रेखाएँ आती हैं। परन्तु बाद में यह मान्य किया

गया कि यह नोबिलियम केवल दुगना आयनीकृत आक्सीजन ही है। कुछ तारो में एक अत्यंत टक्नीशियम भी पाया जाता है। यह भी भूमि पर नहीं मिलता, पर नु अभी कुछ समय पहले कृत्रिम परमाणविक विखण्डन से एटम बम बनाते समय उसे बनाया जा सका है। इसे साइक्लोट्रोन में मालिडिनम की बम वर्षा से भी बनाया गया है।

यह विश्व मुख्यतया हाइड्रोजन और हीलियम दो गसा से बना है जोकि सारे द्रव्य का दो प्रतिशत होती हैं। हमारी पृथ्वी पर भारी तत्वा की उपस्थिति इसे विश्व का विशेष भाग बनाती है।

चिरकाल से यह माना जाता है कि पृथ्वी के चुम्बकत्व में घटबढ होनी रहती है। सूर्य ग्रहण के समय सूर्य का प्रभा मण्डल भली प्रकार दिखाई देता है। प्रभामण्डल में से पोलर किरणें निकलती हैं जिससे यह सुभाव मिलता है कि सूर्य से विद्युतीय तथा चुम्बकीय शक्तियाँ निकलती रहती हैं। १९०८ में जाज ई० हेल ने सूर्य के ध्रुवों में चुम्बकीय क्षेत्र का पता लगाया और तब से बहुत से आकाशीय पिण्डों में चुम्बकीय क्षेत्रों की उपस्थिति सिद्ध हुई है। और यह बात भी अच्छी तरह से मानने आई है कि किस प्रकार चुम्बकत्व सूर्य के ध्रुवों के चक्र पर प्रभाव डालता है। कास्मिक विकिरण का कारण भी यही घटना है और अतः तारकीय धूल छल्ला का बनना भी इसी पर निर्भर है। बुण्डलाकार आकाश गंगाओं में तारों का विकास भी इसी कारण होता है।

हम पृथ्वी पर रहने वाला के लिए सूर्य लगभग समस्त शक्ति का स्रोत है। अतएव सूर्य का विस्तृत अध्ययन किया गया है। श्री वी० लायट द्वारा आविष्कृत कोरोनोग्राफ से यह कार्य कुछ सरल हो गया है। इस यंत्र द्वारा सूर्य के प्रभामण्डल (कोरोना) का निरीक्षण पूरा सूर्य ग्रहण जो बहुत अल्पकाल तक रहता है के अलावा भी सम्भव है। सूर्य के तूफान विकिरणों और सूर्य से प्राप्त ज्ञान वाल ताप और प्रकाश का विस्तृत रूप से अध्ययन करके मानचित्र बनाए गए हैं। इस अनुमानों से सूर्य के विषय में बहुत सी नई नई बातें जान्यमान होनी हैं। विशेषकर ऋतुओं के विषय में बहुत जानकारी मिलती है।

तारों से प्राप्त प्रकाश का अध्ययन भी भली प्रकार किया जा रहा है। बड़े बड़े दृष्टियों में जो तारकीय प्रकाश नहीं देखा जा सकता, विशेष प्रकार की फोटोग्राफिक प्लेटों से उसका फोटो लिया जाता है। फोटोग्राफिक इमल्शन की सहायता से दूरबीक्षण यंत्रों की उपयोगिता बहुत बढ़ गई है। तेज प्रकाश को ठीक तौर पर मापने के लिए आविष्कृत फोटो ट्यूब फोटोग्राफी की प्लेटों से अधिक उपयोगी सिद्ध हुई है। दूरबीक्षण यंत्रों से बने प्रतिबिम्ब सुग्राही



गणित विनोय एन. जी. रेमाइन्ट्रे जिन्होंने फलने धात्विक पृष्ठ पर लिये जाते हुए बिंब का सिद्धांत प्रतिपादित किया है जिससे वह पृष्ठ प्रकाश की तीव्रता के अनुसार इलेक्ट्रॉन छोड़ता है। इन इलेक्ट्रॉनों को चुम्बकीय अथवा विद्युतीय क्षेत्र द्वारा फोकस करके फोटो ग्राफिक प्लेट पर डाला जाता है। प्रतिबिम्ब को बड़ाने वाली ये विशेष प्रकार की नलिकाएँ प्रकाश खगोल विज्ञान में नये चमत्कार पदा कर रही हैं, ठीक उसी तरह जैसे कि रेडियो तथा टेलिविज़न उपकरण, रेडियो खगोल विज्ञान में नये युग का सूत्रपात कर रहे हैं।

पृथ्वी के चारों ओर घूमने वाले वृत्रिम उपग्रहों ने ग्रहण्ड, विशेषकर सूर्य का अध्ययन कुछ सरल बना दिया गया है। इनमें लगे यंत्रों की सहायता से कई प्रकार की जानकारी मिल पाई है। पृथ्वी के पृष्ठ पर पहुँचने वाले प्रकाश के अध्ययन से सूर्य से निकलने वाली प्रकाश की किरणों का पूरा ज्ञान नहीं हो सकता, क्योंकि उनका बहुत सा भाग वायु मण्डल ही गोपित कर लेता है। इसी प्रकार अंतरिक्ष से आने वाले विकिरणों के विषय में भी पूरा ज्ञान नहीं हो सकता। खगोल विज्ञान की आशा है कि वृत्रिम उपग्रहों में लगे यंत्रों की सहायता से अंतरिक्ष से आने वाले बहुत से विकिरणों का ये अध्ययन कर सकेंगे, विशेषकर अल्ट्रावायलेट कणिकों के सम्बन्ध में जोकि इस समय वायु मण्डल गोपित कर लेता है।

इस शताब्दी में छोटे ग्रह प्लूटो की खोज के उपरांत सौर परिवार पूर्ण हो गया है, जोकि सूर्य से सबसे दूर का ग्रह है।

प्लूटो की खोज के सात के एक फाम पर काम करने वाले बालक ब्लाइड टोम्बा ने की थी। उसने अपने घर के बने दूरबीक्षण यंत्र पर काय करने के बाद, लावेल आवजरवेटरी में इस ग्रह की सम्पुष्टि की। दूसरे ग्रहों पर इस प्लूटो के प्रभाव ने परसीवल लावल को विश्वास दिला दिया था कि यह ग्रह अवश्य ही कोई नया ग्रह है। उसके इस विश्वास ने साथ में काम करने वाले कायकत्ताआ को उसकी मृत्यु के बाद भी प्रेरणा दी।

इस शताब्दी में विश्व की उत्पत्ति व विकास में हुई प्रगति ने मानव के दार्शनिक विचारों पर बहुत प्रभाव डाला है। जसाकि मालूम किया जा सका है कि विश्व में मानव ही अकेला प्राणी है। नि सन्देह सौर परिवार में किसी अन्य प्रकार के मानव के रहने की सम्भावना नहीं है। हमारे सब ग्रहों में मंगल ही ऐसा ग्रह है जिसमें जीवन की उपस्थिति की सम्भावना हो सकती है। परंतु वह जीवन होगा बहुत नीची श्रेणी का, जैसे लिचन, मासे—अथवा एल्गी (गैवाल)। अरबों के जरबों ग्रहों में से सम्भवतः केवल बहुत थोड़े में ऐसे ग्रह होंगे जिनकी अवस्थाएँ हमारी पृथ्वी जसी हों। परंतु यह ठीक प्रकार से नहीं कहा जा सकता। ऐसी अवस्था में इस महान ब्रह्माण्ड के अंदर हम अपने को अकेला पाते हैं।

क्याकि हम इस रहस्य को नहीं सुलझा सकते इसलिए हमें विश्व के विषय में उस विस्तृत ज्ञान से सन्तुष्ट होना चाहिए जो इस शताब्दी में एकत्रित किया जा सका है। हम प्रसन्नता हैं कि सगोल वेत्ताओं और भूगर्भ विरोपना द्वारा मालूम की गई विश्व की आयु बराबर ही है। भूगर्भ विरोपना ने चट्टानों में उपस्थित रेडियो धर्मों तत्वा के विघटन से विश्व की आयु सात से तेरह अरब वर्ष मालूम की है। लगभग ऐसा ही खगोल वनानिज्ञा का भी विचार है। हम सन्तोष कर सकते हैं कि यह विश्व ज्ञान सम्बन्धी जाँच और छानबीन आगामी वर्षों में तब तक जारी रहेगी जब तक कि मानव के अंदर प्रगति की अभिलाषा बनी रहेगी।

पृथ्वी विज्ञान

मानव पृथ्वी के गोले के ऊपरी पृष्ठ पर निवास कर रहा है और इस पृष्ठ के अंदर कुछ मीलो तक और वायुमण्डल में कुछ दूर तक जा सका है।

इस पृथ्वी के गोले के पृष्ठ को मनुष्य मत्त प्रयत्ना से केवल सुरच ही मत्ता है। तल की खोज में मनुष्य ने २५२४० फुट (लगभग ५ मील) तक ड़िल करके कुएँ रोद कर तेल निकाला है। गहरी से गहरी खान भूमि-पृष्ठ से दो मील अंदर तक बनाई गई है। वहाँ पर भी गर्मी इतनी अधिक होती है कि काम करना कठिन है।

समुद्र को लीजिए। समुद्र के तले में अमेरिकी नौ सेना के विशेष यंत्र ट्राइण्डे द्वारा ३५००० फुट तक (जनवरी २३, १९६०) डुबकी लगाई गई है।

विश्व का सर्वोच्च पर्वत २९०२८ फुट है। लोग लगभग दो मील की ऊँचाई तक भली प्रवार निवास कर सकते हैं। विशेष प्रकार के कम दबाव में काम करन वाले जट परिवहन वायुयानों द्वारा ३५००० फुट तक की उड़ान की जा सकती है। सतह वायुयान इस से भी ऊँचे उड़ सकते हैं। जट वायुयान ६१२४६ फुट तक, राकेट वायुयान १२६००० फुट तक की उड़ान ले सकते हैं। मनुष्य ऊँची से ऊँची सफर उड़ान करन के प्रयत्न में है। राकेट आदि की सहायता से वह चंद्रमा, मंगल (मास) तथा शुक्र (वीनस) तक उड़ सकेगा।

हमारे पाँव के नीचे कई मील गहराई पर पृथ्वी की रचना क्या है, मानव नहीं जानता। भूकम्प से बनी तरंगा तथा भू भौतिक परीक्षणों द्वारा बहुत उपयोगी जानकारी प्राप्त हुई है और उससे कई महत्वपूर्ण निष्कर्ष निकाले गए हैं। भूगर्भ वेत्ता निश्चित रूप से जानते हैं कि पृथ्वी के नीचे तरंग की कल्पना ठीक नहीं है। ज्वालामुखी पहाड़ पृथ्वी पृष्ठ पर फफोला मान ही प्रतीत होता है।

भूमि का अम्पलर स्वर्ण का हो सकता है। निश्चित रूप से पृथ्वी का हृदय ठोस भारी घाटित गुणा वाला है। मानो इस केन्द्रीय स्थान में

भारी धातुएँ पृथ्वी में से पृथक होकर घनीभूत हो गईं हो।

पिछली शताब्दी के मध्य तक पृथ्वी का पुराना इतिहास अंधकार में था और विचारकों में इस विषय पर बहुत मतभेद था। उन्होंने चट्टानों के महत्वपूर्ण रिकार्ड भूमि की तहों तथा अरबों साल पुराने जीवों के अवशेषों द्वारा प्रदर्शित विज्ञान के इतिहास की जानकारी नहीं की।

जब से हमारी पृथ्वी की ऊपरी परत जमकर ठोस हुई है, उस समय से लेकर आज तक के भौगोलिक इतिहास के विषय में भूगर्भ वृत्तांत और विलुप्तप्राणी विज्ञानिकों ने अदभुत जानकारी दी है। इस पृथ्वी के आबाली वाले कई स्थानों पर पहाड़ों को तोड़फोड़ कर भूमि समतल कर दी गई है। नहरें बनाई गई हैं और जलमार्गों को बदल दिया गया है। मानव ने भीमकाय मशीनों की सहायता से बड़े बड़े घाँघा पुल आदि का जो निर्माण किया है और परमाणविक विस्फोटों द्वारा पहाड़ों तथा चट्टानों आदि को तोड़ फोड़ कर है वह भूगर्भ में धीरे धीरे स्वतः होने वाले परिवर्तनों की तुलना में तुच्छ है।

यह सत्य है कि मानव के कुछ कार्यों का बहुत जबरदस्त प्रभाव पड़ा है तथा वे अतीत के परिवर्तनों की गति का लंबा गये हैं। वायुमण्डल को जब रेडियोधर्मिता से दूषित कर दिया जाता है, जैसे कि आजकल परमाणविक विस्फोटों ने करना आरम्भ कर दिया है तो ऐसी अवस्थाएँ पैदा हो सकती हैं कि जीवन ही नष्ट हो जाये। पृथ्वी सूर्य के चारों ओर घूमती रहेगी और दिन रात का क्रम जारी रहेगा। परंतु यदि अपेक्षाकृत पतला क्षोभमण्डल (ट्रोपोस्फीयर) दूषित चीजाँ से भर जाये तो यह पृथ्वी मानव के निवास योग्य नहीं रहेगी। यहाँ तक कि रेडियोधर्मिता की जो बहुत थोड़ी मात्रा मनुष्य के परमाणविक विस्फोटों द्वारा उत्पन्न होकर कास्मिक किरणों द्वारा उत्पन्न रेडियोधर्मिता में मिल जाती है, उससे ही मानव के विकास पर बुरा प्रभाव पड़ सकता है। रेडियोधर्मिता का प्रभाव आनुवंशिकता पर जोस में उत्परिवर्तन द्वारा इतना बुरा होगा है कि आने वाली पीढ़ियों का भविष्य न जाने क्या होगा।

पृथ्वी तथा इसके आसपास के वायुमण्डल पर मानव के कृत्यों का प्रभाव सन्देहास्पद है। इस बात का भय है कि वहाँ वायुमण्डल में कार्बन डाइऑक्साइड की वृद्धि से ऋतुओं पर प्रभाव न पड़े। पत्थर के कोयले, तेल गैस आदि के जलाने से प्राप्त कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा उस समय से कहीं कम है जब कि वनस्पतियों से कोयला बना था। जंगलों के

घटने, नदियाँ और दूसरे जलाशयों के गढ़े किए जाने एवं मानव वनस्प-
तियाँ और जीवधारियों के अनुपात में अंतर आने के और अधिक
दुष्परिणाम हो सकते हैं।

ठीक प्रकार से कहना अभी कुछ कठिन है कि इस शताब्दी में क्या
क्या घटनाएँ हुई हैं, परन्तु यह ठीक प्रतीत होता है कि इस शताब्दी में
पहले की अपेक्षा पृथ्वी सबंधी घटनाओं का क्रम अधिक तेज है। आगिकार
पृथ्वी बहुत पुरानी है। संभवतः तीन अरब साल पूर्व इसकी ऊपरी परत
ठण्डी हुई थी और इसने ग्रह कक्षा में घूमना शुरू किया था। यह पृथ्वी
संभवतः इतनी पुरानी नहीं जितना कि विश्व। परन्तु यह शताब्दी
तुलनात्मक दृष्टि से मानव जीवन के एक सेकण्ड का भी अति सूक्ष्म
हिस्सा है।

यह २०वीं शताब्दी जब विकास के सिद्धांत के लिये स्मरणीय
रहेगी, जो कि १९वीं शताब्दी का मंत्र से बड़ा आविष्कार माना जाता है।
चट्टानों का रिवाज अधिक अच्छी तरह से पढ़ा गया है। यह प्राकृतिक
भू-दृश्य पटल पृथ्वी की परिवर्तनशीलता पर प्रकाश डालते हैं। इसमें
धीरे धीरे होने वाले परिवर्तन मानव के विचारों और दशन पर प्रभाव
डालते हैं। पृथ्वी की उत्पत्ति में करामान का विचार विज्ञान तथा युक्ति के
युग में मानना असंभव होता जा रहा है।

प्राकृतिक पदार्थों (जैसे पत्थर का कोयला तेल गैस, लोहा
फल्ई, ताँबा तथा अन्य कम मिलने वाले तत्व), के अत्यधिक व्यय
से मानव को उनके समाप्त हो जाने का भय होने लगता है।
अन्य उसे उनके व्यय पर अकुश लगाना पड़ेगा। इतने अधिक मिलने
वाले पेट्रोलियम का एक मानव जीवन में ही समाप्त हो जाना का विचार
ठीक नहीं प्रतीत हुआ क्योंकि नित नय नय तल क्षेत्रों की खोज हो रही है।
अतएव मोटर गाड़ी और ट्रक, डीजल रेलगाड़ियों, जहाजों एवं घरेलू तथा
औद्योगिक ताप प्राप्त एवं विद्युत् निर्माण के लिये इनका प्रयोग भली भाँति
हो रहा है। प्राचीन युगा से एकत्रित सूक्ष्म की शक्ति क्या न बरबाद की
जाय जब कि परमाणुविज्ञान खोजों ने द्रव्य से ऊर्जा बनाने की आशा दिखाई
है। यूरेनियम, थोरियम और कहीं अधिक मिलने वाले ट्यूटोरियम (भारो
हाइड्रोजन) से यूरेनियम शक्ति प्राप्त की जा सकती है। उद्योग में लोह
और इस्पात के साथ साथ तल में बने प्लास्टिक तथा एल्यूमिनियम का
प्रयोग इसलिए नहीं कि लोह की कमी है परन्तु इसलिए कि दोनों पदार्थ
(एल्यूमिनियम और प्लास्टिक) लोहे और इस्पात से कहीं अधिक उपयोगी

हैं। लोहे पर आश्रित उद्योग की सहायता के लिए भूगर्भ में लोहे के और भण्डार ढूँढे गए हैं ताकि लोहा बनाने की घमन भट्टियों का (ब्लास्ट फरनेस) कार्य भली भाँति चल सके।

कई बार इस बात का भय प्रतीत होता है कि भूमि के दीर्घकालीन विकास में कभी यह खनिज सम्पत्ति समाप्त न हो जाय। आजकल की ये वस्तुएँ मानव के लिए बहुत पुरानी नहीं हैं। तेल व आबिष्कार की तो अभी एक शताब्दी ही हुई है। परन्तु मानव की भय है कि इनके बिना कैसे निर्वाह होगा। जब कभी किसी देश में इन आवश्यक वस्तुओं की कमी प्रतीत हुई है मानव ने इन वस्तुओं के और भण्डार ढूँढ निकाले हैं। यहाँ तक कि समुद्र के किनारे पर स्थित बड़े बड़े शहरों में पीने तथा अन्य कार्यों में लाये जाने वाले पानी की कमी को दूर करने के लिये अथाह समुद्र के पानी से नमक तथा दूसरी अशुद्धियाँ पृथक् करके उपयोगी जल बनाया जा सका है।

अमेरिकी भूगर्भसर्वेक्षण द्वारा प्रयुक्त किये जाने वाले स्तरक्रम और काल के विभाग।

कल्प	प्रणाली अथवा अवधि	श्रेणी या काल	अनुमानित काल सीमायें १० लाख वर्षों में (होमस १) कल्प २)
नवजीव कल्प	क्वेटनरी	अभिनव	१-१
	तृतीय युग	प्लोस्टोसीन	११-१३
		अल्पनूतन	२५-२५
		अधिनूतन	४०-३६
		आदिनूतन	६०-५८
		पुरानूतन	७०-६३
मध्य जीव कल्प	त्रिटेगस	पर (अर्वाचीन)	१३५-१३५
		अपर (प्राचीन)	
	जुरासिक	पर (अर्वाचीन)	१८०-१८१
		मध्य (मध्य)	
	टायसिक	अपर (प्राचीन)	२२५-२३०
		पर (अर्वाचीन)	
		मध्य (मध्य)	
		अपर (प्राचीन)	

पुराजीव कल्प	परमियन	पर (अर्वाचीन) अपर (प्राचीन) पर (अर्वाचीन) मध्य (मध्य) अपर (प्राचीन) पर (अर्वाचीन) अपर (प्राचीन) पर (अर्वाचीन) मध्य (मध्य) अपर (प्राचीन) पर (अर्वाचीन) मध्य (मध्य) अपर (प्राचीन) पर (अर्वाचीन) मध्य (मध्य) अपर (प्राचीन) पर (अर्वाचीन) मध्य (मध्य) अपर (प्राचीन) पर (अर्वाचीन) मध्य (मध्य) अपर (प्राचीन)	२७०-२८० ३५०-३५१ ४००-४०५ ४६०-४६५ ५००-५०० ६००-६००
	पर्सिलवेनियाई		
	मिसिसिप्पियाई		
	डिवोनी		
	सिल्यूरी		
	ओडोविसी		
	कम्ब्रियन		
कम्ब्रियन पूर्व कल्प	अनौपचारिक उपनिभागा जस पर, मध्य और अपर अथवा पर और अपर अथवा नव और प्राचीन का प्रयोग स्थानीय रूप से हो सकता है		३०००+

- (१) आयु मूल्य होम्स बाल मान व है (होम्स ए १८६० सञ्चोधित भोग भिन्न बाल मान, एडिंग्टन जिओलोजिकल सोसा अनु जिल्द १७ भाग ३, पृष्ठ २०४)
- (२) आयु बुल्व बाल मान की है (बुल्व जे लारेस १९६१ भोगभिन पाउमा विज्ञान जिल्द १३३ स० ३४५९ पृष्ठ ११११)
- (३) इसम प्राचीन थ्रिया सम्मिलित हैं जिहें प्रयोग व लिए अमरिका भूगर्भ सर्वेक्षण रिपोर्टों म स्वीकार किया गया है। अनौपचारिक समय वाक्य समय चापक सा लघु कोठरा म हैं। अनौपचारिक समय वाक्य प्राचीन (अर्वा), मध्य (मिडल) और अर्वाचीन (लेट) युगा व लिए और जहाँ प्राचीन, मध्य और अर्वाचीन अनौपचारिक उपनिभाग नहीं ह वहा अर्वाचीन व लिए तथा बाला व लिए प्रयुक्त हा सकते हैं। अनौपचा

रिक चट्टान वाचक शब्द अपर, मध्य पर वहाँ प्रयुक्त हो सनते हैं जहा प्रणाली या श्रणी का औपचारिक उपविभाग नहीं है।

भौगर्भिक नाम
समिति १९६२

अब पृथ्वी का कोई कोना खोज स वचा नहीं है। भूगोल की दृष्टि से भूमण्डल पर विजय पायी जा चुकी है। गहरे समुद्र के पदों तक पहुँच



कर वहा की जानकारी मिल सकी है। ऊँचे से ऊँचे पहाडा तरु पहुँचा जा चुका है। पृथ्वी के दोनो सिरो पर एक वार नहीं कई बार यात्री पहुँच चुके हैं। घने जगलो, वियावान रेगिस्ताना तथा दूर से दूर समुद्री क्षेत्रो के विषय मे जानकारी प्राप्त की जा सकी है—यदि जल और स्थल के कठिन मार्गों से नहीं तो वायुयाना की सहायता से।

६ अप्रल १९०६ को स्लेज द्वारा पियरी ने उत्तरी ध्रुव पर विजय पाई। अब सम्भवत कोई ही ऐसा दिन हो जबकि उत्तरी ध्रुव पर से कोई न कोई ऋतु सम्बन्धी यत्र या हाइड्रोजन बम से युक्त वायुयान न गुजर रहे हो। परमाणविक पनडुब्बिया कई वार उत्तरी ध्रुव महासागर मे बर्फ के नीचे चलती हुई ध्रुव तक पहुँची है। दक्षिणी ध्रुव पर स्काट १८ जनवरी १९१२ को सबसे पहली वार स्थल मार्ग से पहुँचे थे। अब वहा पर आबादी है और नित्य ही वायुयान आने जाते हैं, जो कि अंतर्राष्ट्रीय भू भौतिकी वष का परिणाम है।

एडमिरल राबर्ट पियरी जिन्होंने ६ अप्रल १९०६ ई० को उत्तरी ध्रुव का मात्र की थी

पृथ्वी के पृष्ठ पर गम से गम तथा ठण्डे से ठण्डे तापक्रम वाले प्रदेश विद्यमान हैं। १३ सितम्बर १९२२ ई० को उत्तरी अफ्रीका में स्थित टीपो-लिटैनिया में अजीजिया नामक स्थान पर अधिकतम तापक्रम १३६ डिग्री फारेनहाइट मापा गया। यह सुनिश्चित परिस्थितियों में सत्तार भर में सबसे अधिकतम तापक्रम स्वीकार किया गया है। इससे ऊँचे तापक्रम भी मापे गये हैं परन्तु वे सुनिश्चित परिस्थितियों में न होने के कारण माननीय नहीं समझे गये। 'यूनतम तापक्रम जो कि इस पृथ्वी के पृष्ठ पर सुनिश्चित अवस्थाओं में पाया गया है, फारेनहाइट शून्य से १२६.६ डिग्री कम था। यह तापक्रम २४ अगस्त १९६० को दक्षिणी ध्रुव महासागर पर एक मोवियन दल द्वारा लगाय गम वास्तविक कम्प में मापा गया था। दक्षिण ध्रुव पर 'यूनतम तापक्रम जो कि १३ सितम्बर १९५६ को नापा गया था, फारेनहाइट शून्य से ११० डिग्री कम था। परन्तु दक्षिणी ध्रुव के १३ मील ऊपर अमेरिकी ऋतु ध्रुवी द्वारा १६ जुलाई १९५८ को वायुयान में रखे उपकरणों द्वारा मापा गया तापक्रम फारेनहाइट शून्य से १३२.४ अंश कम था। यह सत्तार भर में किसी भी ऊँचाई पर लिये गये तापक्रमों में सत्रसे कम था।

यद्यपि पृथ्वी के पृष्ठ—इसके समुद्रों, इसकी घाटियों, इसके मदानों, तथा पहाड़ों को ध्यान मारा गया है, फिर भी इस भूमण्डल के कठोर केन्द्र (हृदय) तक अब भी नहीं पहुँचा जा सका है। प्रत्यक्ष लोजा द्वारा यह नहीं जाना जा सका कि जिस भूमि पर हम चलते फिरते हैं उसके छ मील नीचे क्या है ?

भौगोलिक लोजा के हित में पृथ्वी के तल को पार करके अन्दर गवयणा करना निःसन्देह हमारे लिए चुनौती है। वैज्ञानिकों की योजना है कि एक छ मील गहरा छिद्र पृथ्वी की इस पपड़ी में किया जाय, जो इसके अतस्तल तक पहुँचे।

पृथ्वी की पपड़ी एक पतली धातु मल का खोल है जिसमें कि तल की घटानें मिलती हैं। यह पपड़ी दस मील मोटी है और पृथ्वी के अघ-व्यास का ४०० वा हिस्सा है। इस पपड़ी के नीचे 'मेटल' है और उसके अन्दर एक 'गोर' (क्रोड) है, इन दोनों तक मानव अभी तक नहीं पहुँचा है।

मेटल सारी पृथ्वी के आयतन का ८० प्रतिशत है और विश्वास किया जाता है कि वह पेरिडोटाइट के समकक्ष किसी पदार्थ का बना है।

कोड लोहे और निकल के मिश्रण का बना हुआ होता है।

इस पपड़ी और मेण्टल के बीच में एक तह और होती है जिसका साधारण नाम मोहो है, और बनानिक मोहो की उपस्थिति इस प्रकार जानते हैं कि जब भूकम्पीय तरंग पपड़ी के अंदर छोड़ी जाती हैं तो इस तह से टकराने से उनका वेग बढ़ जाता है। इस नीचे वाले मेण्टल की ठीक रचना भूभौतिकी विज्ञान की एक ऐसी समस्या है जिसका अब तक हल नहीं निकाला जा सका। उपर्युक्त ६६ मील गहरा छिद्र भूमि स्थल पर नहीं किया जायगा क्योंकि पृथ्वी की पपड़ी महाद्वीप के नीचे २० मील की और समुद्रों के नीचे केवल ५ मील की बताई जाती है। इस प्रकार के मोहो और मेण्टल समुद्र के पृष्ठ अधिक पास हैं अपेक्षाकृत भूपृष्ठ के। इस गणना में समुद्र की गहराई जो कि २ से २॥ मील तक हाती है, का भी ध्यान कर लिया गया है।

समुद्र तल, पृथ्वी के कोड (कोर) मोहो तथा मेण्टल में उपस्थित निक्षेपों के नमूने लेकर परीक्षा करने से समुद्र में उपस्थित जीवों की प्रकृति तथा सम्भवतः जीवन के उदभव का इतिहास भी सामने आ जाता है। इससे पृथ्वी की उत्पत्ति तथा बनावट के विषय में भी कुछ जानकारी मिलती है। निक्षेपों में पृथ्वी के दो अरब वर्ष के ऐतिहासिक विकास का पूरा रिकार्ड भी हो सकता है।

मोहो की खोज सम्भवतया यह प्रदर्शित करेगी कि पृथ्वी का पृष्ठ जहाँ पर कि हम रहते हैं उही पदार्थों का बना है जिसका कि चन्द्रमा है। एक सिद्धांत यह भी है कि तीन से चार अरब वर्ष पूर्व पृथ्वीतल की पपड़ी की तह विभापकर उन स्थानों की जहाँ पर महाद्वीप स्थित है, चन्द्रमा के टुकड़ा के चिपक जाने से बनी है। चन्द्रमा उम समय एक सौर ग्रह ही था और उसके टूटने से उसके कुछ भाग पृथ्वी में आकर मिल गये।

पृथ्वी के अंतरिक्ष भाग की रचना के विषय में जानकारी प्राप्त करना उतना ही महत्वपूर्ण है जितनी कि अंतरिक्ष की खोज। ये दोनों कार्य इस गतागती का विशेष योगदान हैं।

वायु का समुद्र जिसमें कि हम रहते हैं और जिसे वायुमंडल कहते हैं बहुत महत्वपूर्ण है। क्योंकि हम इसमें श्वास लेकर जीवित रह सकते हैं और यह वायुमंडल हम अंतरिक्ष से आने वाले विकिरणों से बचाना है। इसी वायुमंडल में हमारी ऋतुएँ बनी हैं और ऋतु चक्र भी इसी की वृत्ता से चलता है। मौसम या ऋतु प्रत्यक्ष के लिए महत्वपूर्ण है। बर्मानिक याता

घात, वृषि, जहाजराती तथा अ य कई उद्योगों में अग्रिम मौसम का हाल जानना बहुत आवश्यक है ।

मौसम का पूर्वानुमान तथा अभिलेखन विज्ञान के रूप में केवल एक शताब्दी ही पुराना है और इसका आरम्भ श्री जोजफ हेनरी और स्मिथ-सोनियन संस्थान के प्रारम्भिक दिना में हुआ । इस शताब्दी के पहले ३० वर्षों तक मौसम अधिकतर स्थानीय और भूमि पृष्ठ पर घटने वाली घटना समझी जाती थी । विश्वस्त पुवानुमान केवल आगे आने वाले कुछ घटने तक ही सीमित थे । इसमें आश्चर्य नहीं होगा यदि यह कहा जाय कि उस काल में मौसम सम्बन्धी लोकोक्तियों का अधिक महत्त्व दिया जाता था । बादला में विभिन्न प्रकार की आकृतियों को देखकर कहावतों के आधार पर से किये गए लघुकालीन पूर्वानुमानों पर विश्वास किया जाता था । दीर्घकालीन पूर्वानुमानों के लिए वृक्षों की छाया, पक्षियों का स्थानांतरण तथा बालों वाले लाम्बा कीड़े इत्यादि भविष्यवक्ता समझे जाते थे ।

मौसम विज्ञान में दो मुख्य बातों ने मौसम के पूर्वानुमानों के समय वृद्धि की है और मौसम सम्बन्धी भविष्यवाणियों की सत्यता को बढ़ाया है ।

पहली बात इस विचार का प्रतिपादन था कि भूमिपृष्ठ पर मौसम बहुत ऊँचाई पर चलने वाली हवाओं पर निर्भर है जो भूमण्डल के चारा और लगातार चलती हैं । दूसरी बात यह थी कि उच्च गति से चलने वाले गणक यंत्र द्वारा मौसम का अधिक विश्लेषण किया जा सकता था ।

स्वीडन के प्रसिद्ध मौसम विज्ञान वेत्ता स्वर्गीय डाक्टर काल गुस्टफ रोसबी ने प्रतिपादित किया कि मौसम का पूर्वानुमान सम्पूर्ण उत्तरीय गोलार्ध पर वायुमण्डल की वर्तमान स्थिति तथा गत कुछ महीना में वायु की गति के इतिहास पर निर्भर होना चाहिए ।

यदि बीस हजार फुट की ऊँचाई पर वायुमण्डल में कुछ स्वतंत्रता से उठने वाले गुबारों को छोड़ दिया जाय और उनकी गति को भूमि के चारा और घूमने वाले उपग्रह में बड़ा निरीक्षण देखे तो वे गुबारों भूमि के पूर्व की ओर जाते हुए दृष्टिगोचर होंगे ।

अधिक सूक्ष्मता में देखने पर वही निरीक्षण यह भी पायेगा कि इन पश्चिम की ओर बहने वाली धारा की गति एक ध्रुव से दूसरे ध्रुव तक सामान्य नहीं होती परन्तु ऊँचाई के साथ साथ परिवर्तित होती जाती है । दीर्घोष्ण बर्षिक के ऊपर के दो हजार मील पर वह सबसे अधिक गति से चलती है । ध्रुवा तथा भूमध्य रेखा पर वह बहुत कमजोर हो जाती है

और अपनी दिशा तक बदल लेती है। इस प्रकार मध्य अक्षांशों पर वायु की ऊँची नदियाँ एक सीधे रास्ते पर नहीं चलती, परंतु चलते समय धाराएँ साधारण नदियों की भाँति उत्तर तथा दक्षिण में कभी झुकी हैं और कभी ऊपर हो जाती हैं, और कभी घुमावदार मोड़ बनाती हैं। मौसम विज्ञान वेत्ताओं के अनुसार पृथ्वी के चारों ओर चक्कर काटती हुई ये विसर्पी धाराएँ भूमण्डलीय तरंग (प्लेनेटरी वेव) कहलाती हैं।

उपग्रह निरीक्षण यदि पृथ्वी के वायुमण्डल में उड़ते हुए उन हजारों गुजरानों को अधिक ध्यानपूर्वक देखे तो उसे हवा की बहुत बड़ी नदी में, लगातार परिवर्तनशील चक्रवात तथा भवरे दृष्टिगोचर होंगी।

वायु की ये भवरे जो कि लगातार बनती और टूटती भी रहती हैं मौसम के नक्शों पर ऊँचे और कम दबाव के क्षेत्र के रूप में दर्शायी जाती हैं। ऐसे नक्शों सयुक्त राज्य अमेरिका के मौसम विभाग द्वारा प्रकाशित होते रहते हैं। ये क्षेत्र भी पश्चिम से उत्तर की तरफ भूमण्डलीय तरंग से कुछ ही कम गति से गतिमान रहते हैं।

वायुमण्डल में होने वाली इन नियमितता से ही पहले-पहल मौसम सम्बन्धी पूर्वानुमान की कला का आरम्भ हुआ। इससे ही अब मौसम विज्ञान की प्रगति हो रही है। इन वायु धाराओं की गतियों को चित्रित करके तथा उन चित्रों के इतिहास से ही मौसम विज्ञानवेत्ता ऊँचे और कम दबाव वाले क्षेत्र भविष्य में किस तरफ मुड़ेंगे इसका पूर्वानुमान लगा सकते हैं।

एक महत्वपूर्ण बात यह है कि मौसम विज्ञान वेत्ताओं ने यह भी पाया कि वायु की नियमित धाराएँ यह दर्शाती हैं कि वायु उही नियमों का पालन कर रही है जिनका कि अन्य द्रव। जब ये वैज्ञानिक द्रवों के नियमों को वायुमण्डल पर घटित कर रहे हैं।

वायुमण्डल की भौतिकी का नवीन ज्ञान नये उपयोगी गणकयन्त्रों की सहायता से आने वाले पाँच दिनों तक के मौसम का यथाथ वृत्तांत बता सकता है।

महीने में दो बार अथात् भावी तीस दिनों के लिए मौसम का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है जो कि अकसर ठीक ही होता है। जैसे-जैसे वनानिकों को समारंभ में वायुमण्डल में चलने वाली हवाओं का ठीक ठीक ज्ञान जाना जायगा वैसे-वैसे अनुमानों की यथायथा बढ़ती जायगी। मौसम विज्ञानवेत्ताओं का ध्येय विलम्ब ६० दिनों के मौसम का पूर्वानुमान करने

का है। वैसे उनकी इच्छा इससे भी आगे के मौसम का हाल जानने की है, जब वह छ महीने अथवा एक वष पहले ही मौसम का अनुमान लगा सकेंगे।

मानव ने सदा मौसम पर नियंत्रण पाने के स्वप्न देखे हैं। वर्षा लाने वाले जादूगरों ने मूख जनता के सामने अपने "जादू" के कमाल प्रस्तुत करने के सफल प्रदर्शन किये हैं। यह तो रही प्राचीन काल की बात। आजकल भी जम वर्षा का अभाव होता है और अकाल पड़ जाता है, ऐसे मनुष्य हैं, जो यह दावा करते हैं कि वे कुछ अपने विशेष कार्यों (जैसे कि तोप का चलाना इत्यादि) से वर्षा ला सकते हैं।

मौसम के नियंत्रण तथा परिवर्तन के लिये वज्ञानिवा ने भी कुछ परीक्षण किये हैं। वर्षा लाने के परीक्षणों में वादलो में 'बीज' डालकर स तृप्त वादलो से पानी बरसाने का यत्न किया गया है। ठीक उसी तरह जैसे कि प्रकृति में वषा होती है। शुष्क बरफ, सिल्वर आयोडाइड तथा पानी की छोटी छोटी बूँदें हवाई जहाज द्वारा वादलो पर बीछार के रूप में छिड़की गयीं। इन परीक्षणों में वज्ञानिवा को पर्याप्त सफलता भी मिली। परन्तु बहुत से विशेषणों यह परिणाम निकाला कि इन तरीकों से किसी भी देश के बड़े भाग पर वर्षा करना तथा मौसम परिवर्तन करना इतना सहज नहीं है।

यह अनुभव किया गया कि तूफान तथा वायुमण्डल में हवावा के संचार में इतनी अधिक शक्ति होती है कि किसी भी मानवीय शक्ति से उम प्राकृतिक शक्ति को बदलना संभव नहीं। यहाँ तक कि यदि हाइड्रोजन बम के विस्फोट की सम्पूर्ण शक्ति को भी काम में लाया जाय तो वह भी मौसम को पूर्णतया नहीं बदल सकेगी। इसमें कोई सन्देह नहीं कि एटम बम के विस्फोट से थोड़ी देर के लिये अवश्य ही मौसम पर प्रभाव पड़ेगा।

पृथ्वी का एक ग्रह के रूप में अच्छी तरह से अध्ययन अंतर्राष्ट्रीय भू भौतिकी वष में हुआ है। यह वष १८ महीने का था और १९५८ में आरम्भ हुआ। अनुसंधान के इस प्रयास में रूस को सम्मिलित करके ६६ देशों ने भाग लिया। यह वष अंतर्राष्ट्रीय ध्रुवीय (पोलर) वष के समान ही था, जिसका प्रथम प्रयास १८८२ में तथा द्वितीय प्रयास २० वष उपरांत किया गया।

अंतर्राष्ट्रीय भू भौतिकी वष के दक्षिण ध्रुव प्रदेश पर 'वास्तविक आक्रमण' किया। इस महादीय की भली प्रवृत्त गवेषणा की गयी तथा दक्षिण ध्रुव के आग-याग पहली बार आवादी हुई।

पृथ्वी से कृत्रिम उपग्रह छोड़े गये, जा कि अंतरिक्ष यक्षा में घूमने लगे, और इस प्रकार ब्राह्म अंतरिक्ष के सम्बन्ध में जानकारी प्रारम्भ हुई। अज्ञात स्रोत से आने वाली तेज विकिरण की पट्टिया (विकिरण समूह) अन्तरिक्ष में २५० मील से प्रारम्भ होती हुई अनुभव की गई। वहाँ से अज्ञात दिशा की तरफ उनकी तेजी बढ़ती जाती है। ये विकिरण हानिकारक होने के कारण अंतरिक्ष यात्रा में ख़ावट डालेंगे। गुह्रत्वाकपण का सही परिमाण पनडुंगी में किया गया। इससे पृथ्वी के आकार और घनावट के सम्बन्ध में कुछ प्रकाश पडा है। उपग्रहों द्वारा किये गए परीक्षणों से २०० से २००० मील ऊपर के वायुमण्डल में अधिक घनत्व का होने का पता चला है। सूर्य के विषय में यह ज्ञात हो चुका है कि वह एक विकिरण छोड़ता है, जो कि रेडियो सवाद-वहन में विघ्न उत्पन्न करते हैं क्योंकि ये ऊपर के वायुमण्डल में अतिरिक्त विद्यत-आयनीकृत पदार्थ बना देती हैं। यह भी विदित हुआ है कि पृथ्वी पर जसाकि पहले समझा जाता था उसकी ओक्षा ४० प्रतिशत अधिक वरफ उपस्थित है।

अंतराष्ट्रीय भू भौतिकी वर्ष में हुए अनुसंधान के अनुसार बहुत सी बातों का पता चला है और भूमण्डल के सम्बन्ध में जिस पर मनुष्य को रहना है बहुत उपयोगी जानकारी मिली है। इस पृथ्वी का तीन चौथाई भाग पानी से ढका हुआ है। इसके नीचे वाले भाग के विषय में बहुत अनुसंधान किये जा रहे हैं कि खाद्य पदार्थ के उगाने में य अथाह समुद्र किस प्रकार प्रयुक्त किये जा सकते हैं। मौसम को समझने के विषय में भी पर्याप्त कार्य किया गया है।

मानव के पास केवल पृथ्वी है, जिस पर वह रह सकता है। अ य ग्रहा की यात्रा तथा वहाँ पर आबादी दूर की बात है। यह पृथ्वी हमारा एक मात्र घर है। केवल इसी त्रिय ही इस शताब्दी में पृथ्वी के विषय में अधिक जानकारी प्राप्त करने की इच्छा भविष्य के लिए अच्छी योजना है।

स वादवहन

१६ वीं शताब्दी से पूर्व लिम्बे तथा छपे सदेश दूर समुद्र पार के स्थानों तथा पहाड़ों, मदानों आदि के पार भेजने के लिये घुड़सवार, घोड़ा गाड़ी पानी के जहाज या हरकारे ही संचार व्यवस्था के तीव्रगामी साधन थे। इस संचार में बहुत समय लगता था और कष्ट भी बहुत था।

श्री मोस का तार और उसके "डाट-डेश" के सकेत पहली बार समाचार के तात्कालिक टास्मीशन के लिये प्रयुक्त हुए। इसके पश्चात् विशाल महासागरो में केबुल (समुद्री तार) डालकर समाचार भेजने की व्यवस्था हुई। तार तथा रेलवे लाइन की एक साथ ही उन्नति हुई। इन दोनों ने ही परस्पर दूरी को कम किया और जन समुदाय एक दूसरे के अधिक समीप आया।

कितने आश्चर्य की बात है कि जब अमेरिका अपनी स्वतंत्रता की प्रथम शताब्दी मना रहा था, उसी समय मानव की आवाज अविमिश्रित (मोडुलेटेड) विद्युत् तरंगों में परिवर्तित करके दूर के स्थानों पर भेजी जा सकी। श्री बेल के टेलीफोन के द्वारा दूर से दूर के स्थानों में आ गये और सब प्रकार की महत्वपूर्ण तथा मनोरंजन पूर्ण बातचीत टेलीफोन पर होने लगी।

श्री मार्कोनी के बेतार के तार से (वायर लस) जिसमें हृत्स तरंगों को प्रयुक्त किया गया, समाचारों को दूर स्थानों पर पहुँचाने में सहायता मिली। ये तरंगे ईथर द्वारा संचालित होती थी और इन्होंने तार की केबुल और टेलीफोन आदि का स्थान ले लिया। रेडियो और टेलीविजन (इसका तब तक आविष्कार नहीं हुआ था) के पूर्वज वायरलस द्वारा समुद्र यात्रा भी कुछ सुरक्षित हो गयी। आपत्ति के समय दिये जाने वाले सी० व्यू० डी० और एम० ओ० एस० के सदेश वायर लस द्वारा भेज कर दूबते जहाज के लोगों को बचाने का महत्वपूर्ण वायु डमकी सहायता से सम्भव हो सका है।

प्राचीन काल के गजट के स्थान पर दैनिक समाचार पत्रों का प्रकाशन शुरू हुआ जिनके द्वारा राजनतिक विचारधाराओं पर अमर

डाला जा सकता था। इसके बाद रेडियो आया, जिसकी सहायता बुलिटिन दुघटना के तुरंत बाद जन साधारण तक पहुँचाया जा सकते हैं। समाचार पत्रों के प्रकाशन में लाइनोटाइप मशीन के प्रवेश से बहुत उन्नति हुई। इसी प्रकार मोनोटाइप ने हाथ से काय करने वाले कम्पोजीटर का स्थान लेकर मशीन को कई गुना अधिक काय करने की क्षमता दी। और इस प्रकार पुस्तक तथा अन्य मुद्रित सामग्री के संपादन में क्रांति हो गई। रोटरी मुद्रण मशीनों की सहायता से हजारों समाचार पत्र प्रति घण्टे छापे जा सकते हैं। समाचारों को विश्व भर में तार की सहायता से तुरन्त पहुँचाया जा सकता है।

बीसवीं शताब्दी में दश तथा आठवीं के बढ़ने के साथ साथ दैनिक समाचार पत्रों की भी वृद्धि हुई है। इनकी परस्पर प्रतियोगिता के फल स्वरूप और इनमें छपने वाले विज्ञापनों के कारण पत्र अधिक सस्ते और उपयोगी हो गए हैं। धीरे धीरे यह अवस्था पहुँच गई है कि एक बड़े उन्नत समाचार पत्र की प्रतियोगिता केवल रेडियो तथा टेलीविजन के साथ ही संभव है।

पत्रिकाएँ भी बहुत अधिक सरसों में छपने लगी हैं और उनमें रंगीन छपाई व लियोग्राफी का प्रयोग से बड़ी उन्नति हुई है।

समाचार-पत्रों व पत्रिकाओं, रेडियो तथा टेलीविजन सट पर प्रसारित विज्ञापनों की सहायता से व्यापार में उन्नति हुई है और विज्ञापन का निपटारा स्वयं में एक कला एवं विज्ञान बन गया है। मनोविज्ञान को विद्वानविद्यालयों से छीनकर मडिसन एवेंयू (Madison Avenue) में उपयोग में लाया गया है। इसे विभिन्न प्रकार के व्यवसायों को उन्नत करने में प्रयुक्त किया गया है। तरह तरह की वस्तुओं जैसे साबुन, शृंगार साधन, सिगरेट और उपयोगी औषधियाँ का मानव के लिए प्रचार हो रहा है। मडिसन एवेंयू ने राजनीतिक अभियानों में भी सहायता दी है। टेलीविजन से राष्ट्रपति पद के लिए उम्मीदवारों के पक्ष में प्रचार करने का उसी प्रकार से काम लिया गया है जहाँ तब काल में बडगाजे या अन्य विधियों द्वारा किया जाता था।

फोटोग्राफी द्वारा प्राप्त चलचित्र चमत्कारों के आरम्भ में प्रचलित हुए और ध्वनि लान से पूर्व ही व पर्याप्त प्रसिद्ध हो गये थे। ध्वनि और इलेक्ट्रानिकम की सहायता से उनमें चार चाद लग गए। पुराने मूक काले तथा सफेद रंग में बन चलचित्र, जिनमें ध्वनि की कमी थी, संसार भर में

जन साधारण का मनोरजन करते रहे। अभिनेता तथा अभिनेत्रिया हमारे राजदूत बन गए। इनके द्वारा हमारी सस्कृति और सम्यता अपने गुण दोनों सहित दूर तक फैली।

एडिसन के मस्तिष्क की उपज फोनोग्राफ (ग्रामोफोन बाजा) रेडियो के आविष्कार से पूर्व ही बहुत प्रचलित हो चुका था। इसकी सहायता से एक मिनट में ७८ चक्कर वाला (आर पी एम) संगीत पहले पहल प्रचलित हुआ। तत्पश्चात् रेडियो और इलक्ट्रानिकम द्वारा इन साधारण ग्रामोफोन के रिकार्ड के स्थान पर ४५ अथवा ३३ आर पी एम वाले रिकार्ड लोक प्रिय हो गये।

चल चित्र उद्योग में ध्वनि के समावेश से क्रांति आ गई। सबप्रयम पूर्व चल चित्र और फोटोग्राफी का सम्मिश्रण ही किया गया। तत्पश्चात् ध्वनि को घनत्व के श्रेणीकरण द्वारा फ़िल्म पर अंकित कर दिया गया जिसे बाद में प्रकाश विद्युत् सल (फोटो इलक्ट्रिक सल) की सहायता से संगीत और वाता में बदल लिया गया। फोटोग्राफी की प्रगति के द्वारा ही चल चित्रों को रंगीन बनाया गया, जिस प्रकार कि साधारण रंगीन चित्र बनाये जाते हैं। गुण मल्टीपल कमरा, प्रोजेक्टरों तथा कम से कम दो मास्को फोना और स्पीकरों को मिलाकर आनन्द रंग और ध्वनि वाली फ़िल्म बनाई गई। इस प्रकार घटित घटनाओं के द्वारा मत्स्यता के साथ मनोरजन तथा शिक्षा के लिए जन समुदाय को उन्हे दिलाया गया। इस प्रकार विज्ञान और तकनीक द्वारा नाटक कला की प्रगति हुई।

गत दो महायुद्धों के मध्य वर्षों में रेडियो और टेलीविजन का गमना में एक जाऊ सा विद्य गथा। इन इलक्ट्रानिकी युगल रेडियो और टेलीविजन की सहायता से संगीत, मनोरजन तथा ज्ञान विज्ञान की बातें और सूचनायें जनसाधारण तक पहुँचने लगी।

वायुम स्त्रु (तूय नलिका) द्वारा सम्भव रेडियो प्रसार ने जगत् पगे, मोटर कारों और विद्यालया में मनोरजन एव गिता का प्रसार किया है। ये घटनाएँ १९२१ ने वा में घटी हैं। इस समय हम मारे समार म होने वाली घटनाओं के विषय में तत्काल जान मचने हैं परन्तु यह बात ध्यान देने योग्य है कि हम केवल प्रसार करने वाले के सदैव को ही सुन सकते हैं न कि वास्तविकता को जान सकते हैं।

टेलीविजन का आविष्कार रेडियो में २० वर्ष बाद हुआ। यह भी ज्ञान

विज्ञान में प्रयुक्त आसीलोस्कोप यंत्र का ही एक रूप है, जिसमें विद्युतीय तरंग प्रकाश की किरणों में बदली जा सकती हैं जिससे कि ट्यूब के मुख पर चित्र अंकित किया जा सकें। तकनीकी रूप में यह रेडियो से अधिक जटिल यंत्र है। इलक्ट्रोमैग्नेटिक वण पट्ट (स्पेक्ट्रम) में इसे अधिक 'स्थान' चाहिये। यह एक महंगा यंत्र है। इससे चित्र लेना तथा प्रदर्शित करना भी महंगा पड़ता है। यह सुनने वालों की आँख तथा कान दोनों की अपेक्षा रखता है। बहुमूल्य कमरा तथा ग्राहकों (रिसीवरों) की सहायता से टेलीविजन को रंगीन भी बनाया जा सका है। इस प्रकार आधुनिक टेलीविजन चल चित्रों के साथ माय चल रहा है।

चित्रों तथा प्रतिकृति को दूर तथा रेडियो यंत्रों द्वारा दूर भेजा जा सकता है। सिद्धांत लगभग वही है जो कि टेलीविजन के हैं। प्रकाश और अंधकार को विद्युतीय आवेग में परिणत करके दूर भेज कर पुनर्गठित किया जाता है। टेलीफोटो द्वारा फोटोग्राफ एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजे जा सकते हैं, और दैनिक समाचारपत्रों और टेलीविजन स्टेशनों द्वारा उन्हें जनसाधारण तक पहुँचाया जा सकता है।

विद्युतीय संचार बहन के भीमकाय साधन—टेलीफोन रेडियो तार टेलीफोन टेलीविजन फ्रीक्वेंसी स्पेक्ट्रम (ईथर) तथा विशेष प्रकार के तार और रेडियो के बीच प्रयुक्त करते हैं। एक स्थान से दूसरे स्थान तक संचार बहन के लिए साधारणतया धात्विक सर्किट प्रयुक्त होते हैं, यद्यपि दूर टेलीफोन और चार के चैनल चतुर्गुल केबुल पर संचारित किये जाते हैं। टेलीविजन के यंत्र रेडियो बीम अथवा (कोएक्सियल) केबुल को प्रयुक्त करते हैं, क्योंकि 'अकेले एक टेलीविजन प्रोग्राम में टेलीफोन टेलीग्राफ और रेडियो की इलक्ट्रोमैग्नेटिक तरंग स्ट्रेस काम आती है। रेडियो स्पेक्ट्रम के विंगेप भाग एफ० एम० (फ्रीक्वेंसी माड्युलेशन) रेडियो के लिए सुरक्षित रहने हैं जिसमें पुलिस टक्सी वमानिक यातायात तथा भूमि और समुद्र के चल टेलीफोन के विंगेप काम शामिल हैं।

रेडार रेडियो संकेत भेजता है जो लक्ष्य से टकराकर वापिस आ जाते हैं और जिन्हें रेडार की सहायता से पुनः ग्रहण किया जाता है। द्वितीय महायुद्ध में इस यंत्र की सहायता से जासूसी विमानों की सूचना मिलती रहती थी। रेडार यंत्रों का जाल सारे सप्ताह में फलाया गया है। जाकि अनिस्वन (सुपर-सोनिक) बम बपक जहाज और द्रुतगामी प्रो (मिमाइल्स) के आन की सूचना देते हैं। रेडार यंत्र का आविष्कार

तो युद्ध के लिये हुआ था, पर तु सुरक्षा के लिए भी यह बहुत आवश्यक उपकरण है। साधारण अवस्थाओं में भी इसका बड़ा उपयोग है। उदाहरणार्थ इसकी सहायता से वायु और समुद्र में बड़े बड़े तूफान आदि की सूचना पहले ही मिल जाती है। इसकी सहायता से किसी दूर स्थान का चित्र तब खींचा जा सकता है।

मानव द्वारा निर्मित यन्त्रों को अंतरिक्ष में कृत्रिम उपग्रहों और राकेटों द्वारा ले जाने से वहाँ की सत्य प्रकाश की जानकारी रेडियो टेलिविजन के सूचना से मिलती रहती है अथवा इसके ऐसे स्थानों की ठीक जानकारी संभव भी नहीं। अंतरिक्ष में द्रव्य की मात्रा, हानिकारक विकिरणों की उपस्थिति, तापक्रम, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक विकिरण (जो वाह्य अंतरिक्ष से पृथ्वी की ओर आ रहे हैं और जो वायु में से नहीं गुजर सके), इन सत्य चीजों की जानकारी हमें प्राप्त हो सकती है। ऐसे यन्त्रों को जल चक्रमा या अन्य उपग्रहों तक भेजा जाता है तो ये वहाँ का संपूर्ण व्योम भी रेडियो तथा टेलिविजन द्वारा हमें भेज देते हैं।

अभिलेख जानकारी अथवा सूचनाओं के हस्तान्तरण में सब से स्थायी माध्यम है। जैसल वतमान समय में जातियाँ और राष्ट्रों के बीच ही नहीं, अपितु दूर-दूर के लोगों और पीढ़ियों तक भी पुस्तकालय व संग्रहालय तथा अन्य ऐसी विधियाँ जिनसे विज्ञान विज्ञान को अत्यंत लोभा के लिए सुरक्षित रखा जा सकता है, हमारी सभ्यता की स्मृति या याददास्त है। युद्ध समय पहले पुस्तकें तथा पत्रिकाएँ ही ज्ञान विज्ञान को सुरक्षित रखने के माध्यम हैं। आनकलना विज्ञान को सुरक्षित रखा तथा इसके विस्तार के लिए तरतुतर्ह व तबीत साधना जुटाए गये हैं। माइक्रोफिल्म,



बाटसन टेलिस

जिसका आविष्कार १९३० के दशक में हुआ था, बड़ी-बड़ी पुस्तक को किसी भी विद्वान तथा वनानिक के समीप लाने में सहायक होती हैं। इसका प्रयोग बक के लेखों को और कच्चे कागजात पर छपे लेखों को सुरक्षित करने के लिये भी किया जा सकता है। बहुत छोटी आकृति वाले ये फोटोग्राफ गुरकारी काँच की सहायता से और आवश्यकता पड़ने पर फोटोग्राफी से बड़ा कर पढ़ जाते हैं। पुराने रिकार्ड अथवा दस्तावेज भी माइक्रोफ़िल्म की सहायता से सुरक्षित रखे जा सकते हैं।

इतिहास में प्रथम बार इस बात की आशा की जा सकती है कि ज्ञान विज्ञान को सुरक्षित रखा जा सकता है। प्राचीन दिनों में अमेरिका में प्राकृतिक दसन के उपाध्याय अपने आप को सारे विज्ञान का विशेषण मानते थे। आजकल के युग में विज्ञान की स्तनी उत्पत्ति हुई है कि किसी शाखा में भी विशेषण बनना बहुत कठिन हो गया है। नये अनुसंधान का प्रकाशन तथा नये का पुराने के साथ संयोजन पुस्तकालयीय वर्गीकरण की पुरानी विधियाँ में प्रायः असम्भव बन गया है।

विभिन्न प्रकार की गणनाएँ करने वाली इलेक्ट्रॉनिक मशीनें यांत्रिकी मस्तिष्क कहलाती हैं। इन्हीं की सहायता से सारा भर का एकत्रित ज्ञान सुरक्षित रखा जा सकता है। डिजिटल, कमप्यूटर (अंकों की गणना करने वाल यंत्र) का आविष्कार प्रक्षेपास्त्रों के भागों से सम्बन्धित समस्याओं के हल के लिए एवम अन्य सैनिक समस्याओं के हल के लिये किया गया था। यदि यह जानना हो कि किसी प्रक्षेपास्त्र रोधक (एटी मिसाइल्स) प्रक्षेपास्त्र को किस दिशा में छोड़ा जाय कि वह राकेट चालित यथाचूकिलियर बम को फटने से पहले ही नष्ट कर दे तो इस कार्य के लिए कुछ भी व्यय करना पड़े थोड़ा होगा। इसी कारण से यांत्रिक कमप्यूटरों को बनाने में बहुत व्यय हुआ। इन प्रतिक्रियाओं के उपफल के रूप में ऐसे यंत्रों का आविष्कार हुआ है जोकि बर्किंग तथा अन्य हिसाब किताब रखने में काम आ सकते हैं। सब प्रकार के लेख इस ही यंत्रों द्वारा किये जा सकते हैं। कायालियाँ में सब तरह की जानकारी को सुरक्षित रखने के लिये भी कई प्रकार के कमप्यूटर यंत्र बनाए गये हैं। फिर भी यह सरल समस्या नहीं है क्योंकि इनमें कई प्रकार की भाषाओं विभिन्न विचारों और ज्ञान विज्ञान का भी ध्यान रखना आवश्यक होगा।

समय में ज्ञान विज्ञान का लगनरुद्ध करने के लिये तरह-तरह की भाषाएँ प्रयुक्त की जाती हैं। यह विभिन्नता भी एक रूढ़िवाद है। यांत्रिक

अनुवाद का भी स्वप्न देखा जा रहा है। परन्तु यह बहुत जटिल कार्य है।
गुद्ध अनुवादक तो अभी तक प्रशिक्षित मानव मस्तिष्क ही है।

एक सर्वव्यापी भाषा का विचार संभवतः 'वेबल के टावर' की समस्या का हल है। यह विचार पिछली गताती में आरम्भ हुआ और अब तक लगभग ३०० बार एक विश्वव्यापी भाषा का आविष्कार करने का यत्न किया गया है। लटिन भाषा (जोकि विज्ञान के लिये अब प्रयुक्त नहीं होती है) मध्य युग में अन्तर्राष्ट्रीय भाषा थी।

सबसे बढ़िया सहायक अन्तर्राष्ट्रीय भाषा एक ऐसी 'प्रामाणिक औसत यूरोपियन भाषा' होगी, जो कि एक प्रकार की आधुनिक युग की लैटिन हो, जिसका नियमित किया गया व्याकरण हो और गढ़ावली सप्ताह भर में प्रयुक्त होती हो। इसी प्रकार की एक भाषा तयार की गई है, जिसका नाम "इंटरलिंग्वा" रखा गया है। कुछ ही वर्षों में इसकी उपयोगिता सिद्ध हो गयी है। विशेषकर वैज्ञानिक अनुसंधान पत्रों तथा पत्रिकाओं में तथा वैज्ञानिक गोष्ठियों में यह बहुत उपयोगी सिद्ध हो रही है। इंटरलिंग्वा भाषा में लिखे हुए किसी पत्र को मारे सप्ताह भर में आगामी से समझा जा सकता है। पश्चिमी भाषाएँ जानने वाले इंटरलिंग्वा को पढ़ सकते हैं। और आविष्कारक वह भाषा बोली भी जा सकेगी। जैसे जैसे अधिक वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकाएँ इस भाषा को अपनाएँगी, वैसे वैसे ही वैज्ञानिक विचारों का आदान प्रदान तीव्र और सरलता से होगा। इतनी सरल और क्रियात्मक होने के कारण इंटरलिंग्वा अवश्य ही जेमन होफ की आशाएँ पूरी करेगी, जो उन्होंने एमपरेट्रो से की थी जोकि एक धातानी गुजरने पर भी उतनी उपयोगी सिद्ध नहीं हो सकती जितनी कि नयी इंटरलिंग्वा। विज्ञान के क्षेत्र में इंटरलिंग्वा की उपयोगिता देना कर आता है कि राष्ट्रीय भाषाओं का समर्थन भी इसे अन्तर्राष्ट्रीय राजनतिक तथा आर्थिक समझौता के लिये उपयोगी समझेंगे। मगर भर की सबका भाषाएँ जीवित रहनी चाहिए और जीवित रहनी। परन्तु अन्तर्राष्ट्रीय कार्यों के लिए एक सामान्य भाषा अति मुश्किल जानक रहेगी।

यात्रिक परिवहन

परिवहन व एक विश्वसनीय साधन व रूप म आटोमोबाइल वतमान शतादी आरम्भ होने के बाद की चीज है। मोटर टक, वसें इत्यादि यदि सडका पर से उठा ली जायें तो इस सभ्य मसार का जीवन ही मानो बहुत म द पड जायगा या यूँ कहिय कि समाप्त हो जायगा। प्राचीन युग की भौगर्भिक क्रियाओं द्वारा बने हुए 'श्याम वण द्रव ई धन से चालित ये स्वचालित गाडिया जिन सिद्धांतो पर काय करती हैं वे पिछली शतादी मे आविष्कृत किय गये थे। परंतु इनका बडे पमान पर पयोग प्रथम महायुद्ध से पहले के कुछ साला म ही हुआ है।

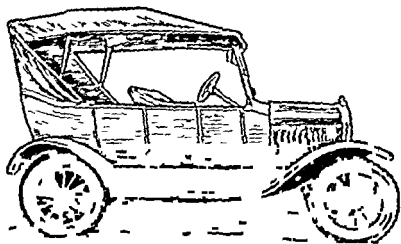
आजकल के जोटोमोबाइल (स्वचालित गाडियाँ) ससार भर म अधिउतर गसोलिन (पेट्रोल) से चलाए जाते हैं, परंतु इस शतादी के प्रारम्भ के दिना म ऐसा नहीं था जवकि ये गाडियाँ विकसित हो रही थी। पहले जमाने की कुछ गाडियाँ भाप से चलाई जाती थी। वास्तव म योरोप मे रेलवे लाइनों के बनने से पहले सडका पर ये ही गाडियाँ प्रयुक्त हो रही थी।

अतदहन इजन रिनेपकर चार चक्रो वाला इजन जिसे १८७५ मे डाक्टर निमोलस ए० आटो न जमनी म आविष्कृत किया था, आजकल की मोटर गाडिया को चालन शक्ति प्रदान करता है। विद्युत का प्रयोग नी चालन शक्ति व लिए इस शतादी के आरम्भ स होता रहा है। परंतु स्टोरेज बटरी से चालित होने वाली एसी गाडिया गसोलिन शक्ति की प्रनियोगिता म १९२० के दशक से आग नहीं ठहर सकी। महिलाएँ उह पस द करती थी। परंतु उनकी गति बहुत म द थी और बटरियो की हर ५० मील के पश्चान पुन विद्युत आवर्गिन करना पडता था। सभव है कि ई धन मेल जिमस जग्ती हुई मसा से विद्युत प्राप्त की जाय की सहायता से विद्युत मोटर कार एसी गतादी म किसी नय रूप म सामन आए।

इस गतादी व प्रारम्भ म कुछ व्यवहार योग्य मोटर गाडियाँ बनी जा अभी भ्रूण अवस्था म भी देसन म चर्चिया के सदृश थी, जिनका कि व म्यान ले रती थी। इनका जिना घोडे की गाडियाँ कहा जाता था। इनम म बहुत सी एक या दो मिलिण्टर वाले इजना की गाडियाँ थी।

उस समय की गाड़िया के अधिकाँग नाम अत्र नमाप्त हो गये हैं । परन्तु कुछ पुगना गाड़िया के नाम अत्र भी प्रचलित हैं । प्रारम्भ के दिना की माटर गाड़ियों के कुछ नाम निम्न हैं—डूरिया, आटोमार, बडोल्फ पियम, ओल्डम (यह गाड़ी अधिक बनती थी) तथा फोड ।

अमेरिका में मोटर गाड़ियों का उपयोग ओल्डस मोराडल तथा फोड के साथ शुरू हुआ । माडल टी हनरो फोड का पहला माडल नहीं था । परन्तु यह प्रसिद्ध माडल १६०८ में सबसे प्रथम देखने में आया । यह सस्ता (१६१७ में ३६ डालर का) माडल शीघ्र ही सब सुलभ बन गया । फोड द्वारा १८१२ में ही गाड़ियों का निर्माण महत्वपूर्ण चीज माना जाता था । १६२७ में फोड कम्पनी ने गेवर गेट, ओवरलण्ड तथा छोटी मोटर गाड़ियाँ बनाने वाले में मुकाबले के कारण माडल टी का स्थान पर माडल "ए" बनाया । दस साल तक जितनी भी गाड़ियाँ अमेरिका में बनाई जाती थी, उनमें आधी माडल 'टी' थी ।



फोड का टी माडल

मोटर गाड़ियों के आकार प्रसार पर इन ट्राममीगन, ग्रैंक तथा टायरा के विकास ने उनका ही प्रभाव डाला, जितना सेन्डन पेटेन्टा पर कानूनी और व्यावसायिक भगडान । जाज वी० सल्टन ने १८ मई १८७६ को ओगोमारासल क पेटेंट के लिये प्रायनापत्र दिया । उमा प्रायनापत्रा में बेयट अतदहन इन्जन ही नहीं अगितु मारो गाड़ी शामिल थी । यह पेटेंट ५ नवम्बर १८८५ का उमे दे लिया गया । किन्तु १८९१ में फोड ने राय टी देने में इन्कार किया और उसका हक में फसला हा गया ।

मोटर कारों की बहुत सी विशेषताओं का प्रारम्भ तो योरोप में हुआ और फिर बाद में वे अमेरिका आईं गयीं। इनमें इंजन को सीट के नीचे से सामने लाना (आजकल कुछ छोटी गाड़ियाँ में फिर इंजन पीछे लगाया जाता है) और स्लाइडिंग गियर ट्रांसमिशन इत्यादि शामिल हैं।

आटोमोबाइल में इसके पश्चात् और भी तरह-तरह के सुधार किये गये, जिससे यह अधिक विश्वसनीय तथा आटोमेटिक बन जाय और इसका संचालन भी सरल हो जाय। बर्फी के जमाने में प्रयुक्त होने वाले मिट्टी के तेल के लम्प अथवा लालटेन के स्थान पर ऐसीटीलीन गैस के लम्प काम में लाय गये। इसके पश्चात् इनका स्थान बिजली के लम्प ने लिया जिसे आरम्भ में ही विद्युत शक्ति मेगनेट से मिलती थी। इसका प्रयोग इंजन में ज्वलन के लिए बटरी के स्थान पर आरम्भ हुआ था। विद्युत निर्माण के लिये जनरेटर तथा स्टोरेज बटरियों का प्रयोग प्रथम महायुद्ध के कुछ वर्ष पूर्व आरम्भ हो गया था। चार्ल्स एफ० कर्टरिंग ने विद्युतीय स्टार्टर का प्रयोग आरम्भ किया। इससे मोटर गाड़ी में हैडल मारना शीघ्र ही पुरानी बान हो गई। इस सुधार से महिलाओं के लिये मोटर गाड़ियों का चलाना सुगम हो गया। आधुनिक मोटर गाड़ी के विकास में उन्नत कारबोरेटर, बन्धुम तथा उसके पश्चात् दबाव द्वारा इंधन को इंजन में भेजना तेल दबाव प्रणालियाँ ऐसे टायर, जोकि पहिये के साथ अलग करके इकट्ठे बदले जा सकें टा मशीन में परिवर्तन के लिये स्विच दबाने का प्रयोग, पावर ब्रेक पावर स्टीयरिंग और इसी प्रकार के अनेक उपयोगी आविष्कारों ने योग दिया। अश्व शक्ति (हासपावर) तथा वग इंजन का बहुमुखी उत्पत्ति और अधिक अच्छी मडकों बनने के साथ साथ बढ़त गये।

आग आन वाल वर्षों में मोटर गाड़ी का स्वल्प बर्फी की नकल नहीं रहा अर्थात् वह एक आकषक तथा मजबूत आन में काम आने योग्य वाहन बन गयी। टूरिंग कार जोकि खुली थी १९०० के दशक तक चलती रही इसका पश्चात् आकषक मूल्य की वजह से गाड़ियाँ आईं। बाद गाड़ियाँ अधिक लोकप्रिय हुईं। परन्तु अपनी उपयोगिता की दृष्टि से स्टेशनवगन विशेष कामों के लिये अधिक उपयोगी समझे जाते हैं क्योंकि इनमें आदमी तथा सामान दोनों ही लाय जा सकते हैं। स्पार्टनकार चाहे अमेरिका की हो या दूसरे देशों की हो खूब चल रही हैं यद्यपि इनमें दो ही व्यक्ति जा सकते हैं। दहानी क्षत्र में जहाँ मडकों अच्छी नहीं हानी, हल्के ट्रक तथा मजबूत आप गाड़ियाँ ही अधिक उपयोगी हैं।

दो हजार से अधिक प्रकार की मोटर गाड़ियां समुक्त राज्य अमेरिका में बनाई जा चुकी हैं परंतु उनके निर्माणा के बहुत से कारखाने बंद भी होते रहते हैं। इसीलिए इस शताब्दी के मध्य के एक वर्ष में बनी कुल कारों की तीन चौथाई बंद तीन मुख्य निमाणाओं द्वारा ही बनायी गयी। सवारी की कारें लगभग ५० लाख प्रतिवर्ष के हिमाय से बनाई जा रही हैं। सन १८७८ में १३,८३,५०,८४७ कारें बनाई गई थी। उनमें से ५,६६,४४,००० कारें अमेरिका में ही रजिस्टर्ड हुईं। अमेरिका की सारी आयाती एम ही समय देश में चलाई जाने वाली माटर कारों में एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाई जा सकती है। इस पर भी कई कारों में स्थान रिक्त रहता। इन कारों की मर्याद में वहां पर चलाई जाने वाली बसें तथा टर सम्मिलित नहीं हैं। समुक्त राज्य अमेरिका में प्रति व्यक्ति कारों की संख्या संसार भर में सबसे अधिक है। यह संख्या फ्रांस की संख्या से ३० गुना इंग्लैंड की संख्या से ३० गुना और सोवियन रूस से १३३ गुना अधिक है।

इन प्रभावशाली आवंटा व अनिश्चित एक महत्वपूर्ण बात यह है कि मोटरकारों ने अमेरिका के जीवन पर बहुत प्रभाव डाला है। अमेरिका में लोगों की व्यक्तियों के लिए यह संभव है कि वे अपने काम करने के स्थान से इतनी दूर रह सकें, जितना कि इस शताब्दी के आरम्भ में लोग घोड़ागाड़ी पर एक दिन में तय कर पाते थे। तीस या कुछ अधिक मील दूरी सामान्य है और छ से १२ मील दूर रहना तो एक नियम सा बन गया है। लोगों की व्यक्तियों व यातायात का एक मात्र साधन माटर गाड़ी है। घने बसे हुए क्षेत्रों में यातायात की इस सुविधा व कारण दो गहरा के बीच की कृषि भूमि भी मराना के लिए प्रयुक्त हो रही है और व गांव भी इस प्रकार सहरो में बदलने जा रहे हैं। कृषक अब पृथक्पृथक् व्यक्ति नहीं हैं, यद्यपि राष्ट्र के औद्योगीकरण के कारण उनकी संख्या बहुत कम हो गई है। कृषकों की संख्या कम होने का कारण कृषि यंत्रोद्देश्यता आदि का आविष्कार है, जिसे व कारण प्रति कृषक उपज बढ़ गई है। वह शहर में गांव में तथा गांव से शहर में गीघ हो आ जा सकते हैं। साधारणतया सहरो बहुत अच्छी हैं और लगभग सहरो की सी हैं।

मोटर कार व विभाग के साथ साथ छोटी तथा बड़ी मय प्रकार का महका व निर्माण में बहुत प्रगति हुई है। इस गतावधि के आरम्भ में व फरोट की बनी गटरों केवल गहरा में ही था और केवल याने ही एम

शहर थे, जिनको सब ऋतुओं में काम में आ सकने वाली बड़ी-बड़ी सड़कें से मिलाया गया था। सन १९०४ में देहाती सड़क सर्वेक्षण के अनुसार ककरोट की सड़क की लम्बाई ११४ मील थी। इसके ६० माल वाद यह ८१४००० हो गई। आधुनिक मोटर गाड़ियों के लिये वही सड़कें उपयुक्त हैं जिन पर एक मिनट में एक मील की गति से गाड़ी चलाई जा सके। १९०० से पहले बहुत कम रेल गाड़िया इतनी तेज दौड़ सकती थी।

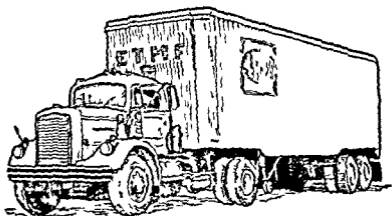
बड़ी बड़ी सड़कें बहुत महंगी पड़ती हैं। एक बड़ी सड़क पर ३५६००० डालर से ११००००० डालर प्रति मील व्यय आता है और एक चौराहे पर जहाँ पर कि मोटरें दिशा बदलती है ५००००० डालर से १५००००० डालर तक व्यय आता है। पुरानी मिट्टी वाली सड़कों पर बरसात में गड्ढे हो जाते थे। आजकल उनको ठीक करके तारकोल करना आवश्यक हो गया है। तभी वह सड़कें ऋतुओं में काम लायक हो सकती हैं। इन पर भी बहुत व्यय आता है—लगभग ५७५०० डालर से १७५००० डालर प्रति मील के हिसाब से।

सड़क पर लगे सिग्नलों और यातायात नियंत्रण यंत्रों का प्रयोग भी आवश्यक हो गया है। इनकी सहायता से मोटर गाड़ियाँ ट्रक इत्यादि सड़कों पर सुविधा पूर्वक चलाये जा सकते हैं। आजकल प्रत्येक मोटर चलाने वाले को उतना ही सतक रहना पड़ता है जितना कि प्राचीन युग के रेल गाड़ों के इंजीनियर को रहना पड़ता था तथा इसका काय गाड़ी चलाने समय कुछ कठिन हो जाता है क्योंकि रेलवे लाइन की भाँति मोटर गाड़ी का नियंत्रण के लिए सड़क पर किसी प्रकार की लाइन बिछी नहीं होती।

मिट्टी की खुदाई तथा उसको एक जगह में दूसरी जाह ले जाने का काय पहले मनुष्यों तथा घोड़ों द्वारा होता था अब ट्रैक्टरों तथा अन्य मशीनों द्वारा होता है। ट्रैक्टर हमारे लिए खेत जोतते हैं तथा पृथ्वी की सतह का पुनर्निर्माण करते हैं। कुछ मशीनें सचमुच बहुत बड़े आकार की होती हैं। कई टन उनका भार होता है और एक फेरे में वे टनों मिट्टी को इधर से उधर कर सकती हैं। विनालकाय कृषि मशीनें एक दिन में कई एकड़ भूमि पर कई प्रकार के काय कर देती हैं। इसी प्रकार से छोटी मशीनें भी बहुत महत्वपूर्ण हैं। इनकी सहायता से हम छोटे फार्मों पर काय कर सकते हैं सड़कों की मरम्मत एवं उनका निर्माण कर सकते हैं तथा ऐसी छांगी मशीनों को लान पर सघास साफ कराने के काम में भी ला सकते हैं।

बहुत बड़ी मशीनें डीजल तेल से चलाई जाती हैं, जिनमें मस्ता डीजल तेल काम में लाया जाता है। छोटे ट्रैक्टर आदि में अधिकतर मिट्टी का (करोसिन) तेल प्रयुक्त होता है।

डीजल इंजन का विकास भारी मशीनों के लिए किया गया था। दूसरे महायुद्ध के दिनों में समुद्री जहाजों के चलाने के लिए इसे प्रयुक्त किया गया था। अब इससे रेलगाड़ी के इंजन, बड़ी बड़ी बसें, ट्रक इत्यादि चलाये जाते हैं।



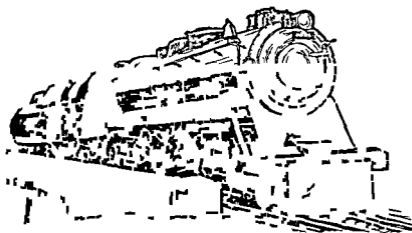
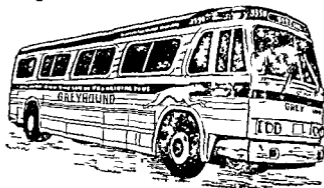
डीजल इंजन का ट्रक

ट्रक द्वारा भी बहुत सा सामान इधर से उधर ले जाया जाता है, विशेषकर हल्के बण्डल और ऐसा सामान जो कि उसे स्थानांतरित करना हो, जहाँ पर रेलवे लाइन नहीं है। रेलों के साथ-साथ बसें भी बहुत सी सवारियों के यातायात के लिए काम में आती हैं।

भारी सामान के ले जाने के लिए अब भी माल गाड़ी ही उपयोगी समझी जाती है, क्योंकि बड़ी बड़ी माल गाड़ियों के ऐसे डिब्बे बनाये गये हैं कि यदि उनमें बड़े ट्रक बनाये जायें तो सबकुछ ही सराय हो जायेंगी। माल गाड़ी का लंबाई ४२ टन तक बनाया गया है जहाँ पर कि ट्रक केवल २७ टन का ही बन सकता है।

अतएव इंजन तथा अन्य ट्रक इधना से चलाये जाने वाले इंजनो ने यातायात के लिए विषय तरह की सुविधाएँ दी हैं। वास्तव में अतएव इंजन के आधार पर बनी गाड़ियाँ और अच्छी महलों ने भूमि के पल्ल

पर यातायात में क्रांति ला दी है और उसी प्रकार जिस प्रकार कि वायुयानों ने वायु को जीत लिया है।



वैमानिकी के बढ़ते चरण

आजकल विमान यात्रा आश्चर्यजनक सीमा तक पहुँच गयी है। विश्व ममय की दृष्टि से इतना सकुचित हो गया है कि यूपाक से लंदन की दूरी केवल छ घंटे, मानफासिस्को से टोकियो की दूरी बारह घण्टे और विश्व की परिक्रमा करने का समय लगभग पचास घण्टे हो गया है।

य समय पाव भी अथवा छ मी मील प्रति घट की गति मे चलन वाले जेट विमानो के हैं, सिन्तु निकटवर्ती नगरा के बीच अपेक्षाकृत छोटी छत्रागा मे भी, जिनम अधिकतर प्रॉपेलर चालित वायुयानो का प्रयोग होना है, परिवहन मे असाधारण तेजी ला दी है। सक्डो मील दूर किसी नगर मे दिन का समय व्यतीत करके रात्रि का भोजन करने के लिए अनुत्तेजित रूप से घर वापस आना वायु युग के यात्री के लिए कोई उल्लेखनीय बात नहीं है।

वायुयानो के द्वारा सेनायें भेजी जाती हैं, जा सुदूर प्रदेशा में परा गूट से उतार दी जाती हैं। अत्तरमहाद्वीपीय राकेट प्रक्षेपास्त्रा के आविष्कार मे अब समवपक विमान आस्मिक सक्केत मिलने के साथ ही अत्यन्त विनाशकारी शक्ति के थर्मोप्लस्तीयर अस्त्रो को महामागरा के पार ले जाने की उद्यन रहते थे।

अक्टूबर १९४७ मे ध्वनि प्राचौर का भेदन कर दिया गया। मुद्द के जेट विमान साधारणतया अतिस्वन वेग से भी अविष वेग से उडान करते हैं और लगभग ध्वनि के दुगुने वेग, लगभग मक २ गो प्राप्त कर लेते हैं। माय-माय उडने वाली टकी से ताजा इन्जन लेकर ये विमान बहुत लम्बी दूरियाँ तय करते हैं। वायु सेना के समवपक विमानो न २००० मील प्रति घंटे स अधिक का वेग प्राप्त कर लिया है।

सूक्ष्म यत्र वायुयान का माग दान और चालन करते हैं। मम स्याओ की यात्रिक रूप से हल करने के लिए उन्हें सेट करने के अतिरिक्त उनमें मनुष्य के हाथ का तनिक भी स्थान नहीं होना।

डाक तथा शीघ्र पहुँचाये जाने वाले सामान के लिए सतह पर चलने



विल्वर राइट

वाले मद परिवहन व साधना (जसे नौकाया तथा रेल) का स्थान वायुयान लेते जा रहे हैं और यह भविष्य वाणी कर रहे हैं कि भविष्य में केवल एक ही प्रकार की फस्ट क्लास डाक होगी जो कि विमान के द्वारा पहुँचाई जायेगी। भारी किस्म का सामान भी उठाकर पहाड़ों और घाटियों के ऊपर ले जाया जाता है। कभी कभी उन स्थानों पर जहाँ किसी सबक अथवा रेल भाग का निर्माण कभी नहीं हुआ है और न ही होगा। भारी सामान के संचार की

नवीन विधि युद्ध की आवश्यक

ताओं के कारण प्रशस्त हुई। वमानिकी के प्रादुर्भाव से विश्व के कुछ भाग कुत्ता स्लेज घोड़े की सवारों अथवा मानव वाहकों के युग से सीधे वायु-युग में प्रवेश कर गये।

वायुयान धरती पर परिवहन की वह प्रथम विधि है जो पृथ्वी पट्ट की स्थायी पथ प्रणाली से मुक्त है। किसी बिंदु अथवा स्थान का पृथ्वी के किसी भाग से सम्बन्ध स्थापित करने के लिए केवल ऐसे क्षेत्र अथवा पट्टी की आवश्यकता होती है जहाँ विमान उतर सके। मित-ययिता तथा सुविधा की दृष्टि से तुटना करने पर वायुयान हलका द्रुतगामी तथा यात्रियाँ के हलके भार के लिए यहाँ तक कि सामान के लिए भी अच्छा होता है।

बीसवीं शताब्दी से पूर्व मनुष्य ऐसे वायुयान में नहीं उड़ा था जिसने वायु पर इस सीमा तक विजय प्राप्त कर ली हो अर्थात् जो वायु से भारी रहा हो। चालीस फुट पथ विस्तार का द्वितल विमान जिसका निर्माण विल्वर और आरविल राइट ने किया था और जिसे १७ दिसम्बर १९०३ के शीत प्रातः काल के समय बारह सफिण्ड तक किटी हाक, उत्तरी करोलीना में उड़ाया गया था उसका विषय में आरविल राइट के नाम निम्नलिखित हैं

विश्व के इतिहास में यह प्रथम घटना थी जबकि एक मात्र मनुष्य

के साथ अपनी ही शक्ति से उठकर वायु में पूरा रूप से उड़ा और गति में कमी लाये बिना आगे की ओर बढ़ा। अतः में एक ऐसे स्थान पर उतरा, जो उतना ही ऊँचा था जितने ऊँचे स्थान से वह उड़ा था।" यह व्यवहारिक वैमानिकी का प्रारम्भ था।



सफल मोटर चालित यंत्र का निर्माण करने से पूरा राइट व धुआँ ने मानव उड़ान के सिद्धांतों अर्थात् उन वायुगतिक नियमों का आविष्कार किया था, जिनका उपयोग उनके ग्लाइडरों तथा आदिम पवन सुग्ग में किया गया था। राइट बंधुओं से पूरा अमेरिकी लोगो ने मानव उड़ान की समस्या पर काय किया था जिनमें सर हीरम

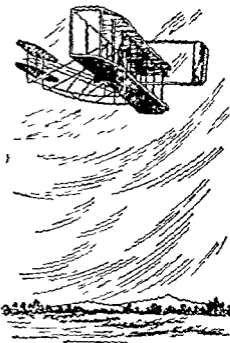
ओरविल राइट

मैक्सिम एलजेन्डर ग्राहम वेल्, टामस अल्वा एडिसन ममुअर वियर पाण्ट लॅंगले, आटोलीनियस तथा आवटव गेनूट प्रमुख हैं। जब राइटम ने अपने विमान का प्रदर्शन कर दिया और यह समाचार धीरे धीरे सब तक फैल गया तो अमेरिकी लोगो ने वायुयान तथा उन्हें चलाने वाले इंजनों का निर्माण किया। जितना समय राइट बंधु अपने महान आविष्कार की व्यापारिक स्तर पर लाने का प्रयास कर रहे थे उन्ही समय मण्टोज़ ड्यूमोण्ट तथा चरियो द्वारा निर्मित वायुयानों ने फ्रांस में छोटी तथा सफल उड़ानें कीं। फ्रांस में विलियम ने तथा अमेरिका में आरविंग न उड़ान की व्यवहार के योग्य बनाने के प्रारम्भिक प्रदर्शनों को चरम सीमा तक पहुँचाया। १८०८ का वर्ष वैमानिकी के प्रारम्भ के लिए एक महत्वपूर्ण वर्ष था, क्योंकि एफ० टी० मियर, वर्जीनिया में आरविंग की उड़ान से मृतक राज्य अमेरिका की सरकार ने वैमानिकी के विमान का कार्य प्रारम्भ किया। सेना की गिगनल वीर के साथ होने वाले एक ठेके ने एक यात्री को ले जाना वाले प्रथम सैनिक वायुयान के निर्माण को प्रोत्साहन दिया।

अगले छ वर्षों तक, जब तक कि प्रथम विश्व युद्ध प्रारम्भ नहीं हुआ

वायुयान की उड़ान तथा उड़ान की उत्पत्ति मेलों आदि में प्रदर्शनी की एक श्रृंखला के रूप में चर्ची रही। साथ ही इन उड़ान यंत्रों का उपयोग मनोरंजन के लिये किया जाता रहा। मनोरंजन के लिए इनका उपयोग अधिकतर वे लोग करते थे जो इतने धनी थे कि इन यंत्रों को क्रय कर सकें और इन्हें उड़ाने के लिए विमान चालकों की सेवाएँ प्राप्त कर सकें।

युद्ध के कारण वमानिकी में पूर्णतया परिवर्तन हो गया और वायुयान के रूप में विश्व को शीघ्र ही एक नवीन तथा शक्तिशाली अस्त्र प्राप्त हो गया। जर्मनी ने इंग्लैंड पर आक्रमण करने के लिए वायु के हलके जेट लिन वायुयानों का उपयोग किया किंतु सामरिक क्षमता के अभाव तथा कम ऊँचाई के कारण उन पर वायुयानों से शीघ्र ही आक्रमण होने लगा।



थोरविल राइट का विमान

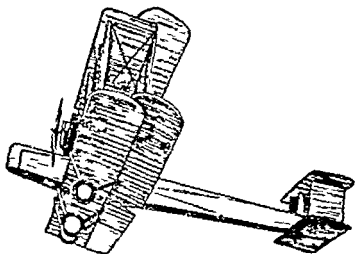
के अभिनव प्रदर्शन प्रस्तुत किए। उत्सुक लोगों में हजारों काउण्टी मंगा प्रयत्न चला किंतु कानिबला में प्रथम बार कुछ मिनटों के लिए वायुयान पर सवार हुए।

व्यावसायिक वमानिकी का जन्म अभी तक नहीं हुआ था, किंतु स्थल सेना तथा नौसेना की वायु सहायता ने यह अनुभव किया कि शांति के लिए

जर्मनी के औद्योगिक केंद्रों यहाँ तक कि फ़र्डरिक्सफ़र्न में जीपलिन बस पर भी बम बर्षा करने के लिए मिन राप्टो ने विमानों का प्रयोग किया।

प्रथम विश्वयुद्ध में विमान चालकों के पराक्रमों ने वायुयान को अधिक महत्व पूर्ण बना दिया। इससे कुछ समय पश्चात् यह अनुभव किया जाने लगा कि शांति कालीन जीवन में भी वमानिकी का उपयोग हो सकता है। सरकार द्वारा विक्रय किये हुए अतिरिक्त वायुयानों का उपयोग करके अनेक नव युवक उड़ावाये, जिन्होंने युद्ध में भाग लिया था, उड़ान

वायुयाना की उपयोगिता व प्रदर्शनों से स व वमानिकी की उन्नति में महा-
यना मिलेगी। इन प्रदर्शनों ने यह दिशाया कि वायुयान क्या कर सकते
हैं। छ व्यक्तियों की टोली के साथ, अटलांटिक के पार बार्टिस फ्लाडग वोट
एन नौ ४ की उड़ान नये तथा प्राचीन विश्व के बीच प्रथम वायु-
यात्रा थी, तत्पश्चात् १९१८ में जॉन एलरान तथा आथर ह्विटेन राउन ने
अटलांटिक के पार सेन्ट जॉन यूफाउण्डलड में आयरलैंड के पश्चिमी
समुद्र तट तक लगभग २००० मील की अविराम यात्रा की। इसके और बाद
१८१८ में ही मयुक्त राज्य में महाद्वीप के आरपार प्रथम वायुयाग का
विक्रम किया गया जिसके द्वारा नौ दिन चार घण्टे तथा पच्चीस मिनट में
महाद्वीप के आरपार की यात्री यात्रा सम्भव हुई। एसी उत्कृष्टतम सफ-
लताओं के द्वारा व्यापारिक वमानिकी की नींव पड़ी। १८२० में अमेरिकी
वायुयाना की गति ११०८ मील प्रति घण्टे था। १८२२ में विश्व की
ऊँचाई का रिकार्ड ६॥१० मील में अधिक था। सेना व उद्योगों ने १९२४ में विश्व
के चारों ओर २६००० मील में अधिक दूरी की एक रोमांचक तथा साहस
पूर्ण उड़ान लगभग पन्द्रह दिनों में पूरी की। कुछ वर्षों के पश्चात् गृहवी



एलबीए और राउन उड़ान करते हुए

में दोना मिरा पर विजय प्राप्त की गई। उत्तरी ध्रुव पर १९०६ में उड़ान
की गई और दक्षिणी ध्रुव पर १९२८ में विजय प्राप्त की गयी।

१९१८ में प्रथम महायुद्ध समाप्त होने से पूर्व वायु डाक सेवा के प्रारम्भ
होने में व्यावसायिक वमानिकी के युग का प्रादुर्भाव हो गया था।

अधिक ऊँचे उड़ने लगे और पला पर लगे हुए आयरला पत्रप व कारण उड़ाने तथा अवतारण के समय मद गतियाँ सम्भव हो सकी। नासा के द्वारा उन दिनों की गयी खोज से एक महत्त्वपूर्ण प्रगति यह हुई कि इंजनों के चारों ओर एक ढक्कन लगाकर और उन्हें आग्नि रूपायन पदार्थ की मोटाई के भीतर रख कर अवकाश के जरिये वायुयान की वायुगतिक दक्षता में वृद्धि की गई। केवल इस नवीनता से ही अधिक अतिरिक्त व्यय के बिना वायुयानों की प्रगति में वृद्धि हुई। परिवर्तित पिच प्रोपेलर के द्वारा जिसका विकास बाद में हुआ वायुयान की गति पर नियंत्रण प्राप्त किया गया। यह परिवर्तित पिच प्रोपेलर इंजन के प्रति मिनट घूर्णनों में परिवर्तन किये बिना ब्लेड के वाइड' में परिवर्तन करके गति को नियंत्रित करता है और अवतारण के समय ब्रेक का भी कार्य करता है।

खोज निरंतर बढ़ती हुई गति से चलती रही। इस खोज का उद्देश्य दोहरा था शांति तथा युद्ध के लिए वायुयानों का विकास करना और वायुयानों से राकेटों को जार संचरण के लिए प्राविधिक आधार प्रस्तुत करना।

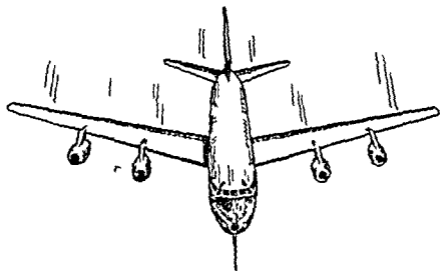


क-वेयर ८८

उदाहरणार्थ क्षत्रफल नियम के विनाश से वायुयान के ढाँचे में परिवर्तन करके संयुक्त राज्य अमेरिका के सैनिक विमानों की अतिस्वन गति में २५ प्रतिशत और अधिक वृद्धि की गई। नासा खोज की इस उपलब्धि को १९५० में प्रकाशित किया गया किन्तु यह पहले ही चुका थी। अनुसंधान तथा उसके उपकरण ने जिनमें वायु टनल सम्मिलित थे वायुयान की गति के रिकार्ड को जो कि द्वितीय विश्व-युद्ध के दौरान ध्वनि की गति की ठीक ऊपर पहुँच चुका था और भी अधिक बढ़ा दिया। अनिस्वन गति की वायु गतिक समस्याओं के अनिश्चित और अधिक गतियों के लिए नवीन तकनीक की आवश्यकता हुई जिससे अपत्यातृत उच्च गतिमा पर वायु के घषण से उत्पन्न

उष्णता को प्रति सहन किया जा सके। सहस्रा डिग्री ताप पर मुहब्ब बनने के लिए नवीन मिश्रधातुओं की आवश्यकता हुई अत्यधिक ऊँचाई पर उड़ने के हेतु। वायु मण्डल द्वारा प्रस्तुत कुछ बाधाओं को दूर करने के लिए शीतक यन्त्र साथ में जोड़ना जरूरी बन गया ताकि विमान चालका को जीवित तथा क्रियाशील रखा जा सके, यद्यपि यह भार की दृष्टि से महंगा था।

जिस समय जेट विमान, जिसमें ध्वनि से ठीक नीचे की गति पर परिवहन उपलब्ध हुआ, विमान के चारों ओर दूर दूर तक लोकप्रियता को प्राप्त कर रहा था, उसी समय यह अनुभव किया गया कि कुछ वर्षों में ऐसे विमानों का निर्माण हो सकेगा जो ध्वनि में तीन गुना गति (मक ३) से यात्रा करेंगे। यदि सैनिक विमान ऐसा कर चुके थे, तो यात्री विमान भी सफलता पूर्वक ऐसा कर सकते थे। दो हजार मील प्रति घंटा की



दोपहर डी सी ८

धाल से यात्रा करने वाले विमानों की आगा १९७० में पूर्व नहीं की जानी चाहिये। केवल घण्टा ऊँचाई के लिए ही, जिसमें मक ३ विमान की सतह का ताप २७० डिग्री फेरहाइट हो जाएगा, अत्यन्त व्यय साथ शीतलन तथा ऊँचा रोपन की आवश्यकता होगी।

१९६० में एन जेट विमान पर ५,०००,००० डॉलर खर्च आता था, जबकि दस वर्षों से कुछ पूर्व के डी सी ६ प्रोपेलर विमान का मूल्य

८०० ००० डालर था। मर ३ विमान का मूल्य लगभग २० ०००,००० डालर होगा तो भी उपसे एसे भविष्य की कल्पना होती है जय कि दा तटा के बीच की यात्रा का समय लगभग डेढ़ घण्टे होगा।

जेर विमानो को उडने तथा अवतरण के लिए और भी लम्बे अवतरण पथ की आवश्यकता होती है। वायुयाना का अधिग महत्व अत्यधिक वेग से लम्बी दूरिया तय करने म निहित है। वायुयान के आविष्कार से पूव भी मनुष्य न पक्षी क समान उडन तथा मडराने की इच्छा की थी जो कि वायुयान नही कर सकता। ऐसा वायुयान जो मद गति से चल सके सीधा ऊपर उठ सके तथा



रॉकेट इंजन चालित एक्स १५ अक्टूबर १९५८ मे प्रथम बार जनता के सामने आया

सीधा अवतरण कर सके परम्परागत वायुयान से स्वतंत्र रूप में विकसित हुआ। ऐसा प्रतीत होता है कि प्रथम हेलीकोप्टर का निर्माण १६०७ म हुआ, जय कि कान नामक एक फ्रांसीसी यक्ति ने अपने वायुयान को एक फुट की ऊचाई पर उडाया। किन्तु घणन युक्त परत वाला वायुयान आमतौर पर १६२३ म समर्थ आया जयनि ग मीबा ने अपने आटोगायर का प्रदर्शन किया। वायुयान का यह नस्त्र अंक नगर क हवाई अड्डा तथा व्यापारिक डार घरा क बीच डाक ले जाने का काय करने गी। त्तीय विश्व युद्ध म यत् तात आ कि हेलीकोप्टर क युग का आगमन हाग वाला है और यह अत्यन्त गमनायन पाया गया। आदर्श मिर्कोमकी का इसके विकास के माध घनिष्ठ सम्बन्ध माना जाता है। आवर्ती प्रारोच्य महण पया वाग हेलीकोप्टर पर की आग मीमे उठ मरता है और परिध्रमण कर सकता है और माध ग माध आउ भी चल मरता है। यह अप दूरियो तक के यात्रियों तथा सामान का ल जान क लिए प्रयुक्त हाता है। समुद्र तथा

पहाटिया में वचाव के लिए हेलीकोप्टर विशेष उपयोगी है । सैनिक काय वाहिया के सहायक रूप में वे वायुयाना तथा राकेटों के साथ तथा भूमि पर जीपों, टका तथा टर्कों के साथ टीम के रूप में काय करते हैं ।

ऐस वायुयाना का विकास हो रहा है जो हेलीकोप्टरों के समान अत्यन्त सीमित स्थान से उड़ सकें तथा अवतरण कर सकें । हेलीकोप्टरों के अतिरिक्त वी० टी० ओ० एल० (वर्टिकल टेक ऑफ एण्ड लेण्डिंग) विमान ऐस हैं जो सीधे ऊपर उड़ सकते हैं तथा अवतरण कर सकते हैं । एम० टी० आ० एल० (शाट टेक ऑफ एण्ड लेण्डिंग) एक ऐसा वायुयान है, जिसे वायु में उड़ने के लिए एक छोटी सी वायुपट्टी की आवश्यकता होती है । उम युक्ति का एक छोटी सी ऑटोमायान्टल सहस्र बार के साथ मिला देने पर यह एक उड़ने वाला बन जायगी, जो कि पृथ्वी पर तथा वायु में यात्रा कर सकेगी ।

वायुयान का विकास समाप्त नहीं हो गया है । यात्रिया को ले जाने वाले राकेटों के कमिनेशन का सुझाव दिया गया है, जो वायुमण्डल से बाहर यात्रा कर सकें किन्तु पृथ्वी के वायुमण्डल में से होकर अवतरण करने में पत्ता का उपयोग भी कर सकें । आवश्यकता पड़ने पर निसदह उनका निर्माण सम्भव होगा ।

राकेट तथा अन्तरिक्ष

राकेट प्रक्षेपास्त्रों द्वारा धर्मो-यूक्लीयर बम एक महाद्वीप से दूसरे महाद्वीप में ले जाये जा सकते हैं तथा वे बाह्य अंतरिक्ष में चन्द्रमा तथा उससे आगे की भी माहसिक यात्रायें कर सकते हैं। इनका निर्माण इस शताब्दी में द्वितीय महायुद्ध के पश्चात् हुआ किन्तु इनकी उत्पत्ति प्राचीन काल में हुई थी जब कि चीन के लोग अपने जतहीन गहयुद्धों में रोमन मोमवत्तिया का प्रयोग घोड़ों को डराने के लिए करते थे।

कुछ शताब्दी पूर्व जब ब्रिटिश सेनायें भारत पर विजय कर रही थी तो उन्हें एक विचित्र प्रकार के अग्नि अस्त्र का सामना करना पड़ा था जो कि अपनी ही शक्ति से उड़कर उनकी ओर आया था। ये अस्त्र वास के बने राकेट थे।

ब्रिटेन के लोगो ने इस अस्त्र को ग्रहण किया और इसे लोहे के खोल में बन्द करके वायुव राकेट का निर्माण किया जो कि नेपोलियन युग का प्रसिद्ध अस्त्र था। ये प्रक्षेपास्त्र थे जिनकी मूँज 'राकेटों की लाल ज्योति' के रूप में हमारे राष्ट्रीय गान में सुनाई देती है।

किन्तु वास्तविक राकेट युग का आरम्भ दो विश्व युद्धों के बीच संयुक्त राज्य अमेरिका में डा० राबर्ट एच० गोडार्ड के प्रयोगों से हुआ। उसने इस दिशा में जो उन्नति की वह विश्व के समस्त पेटेण्टों के रूप में आई और उसका अनुप्रयोग जर्मनी के लोगो ने किया। उनके सनसनीखेज वी—२ राकेट जिनका द्वारा लन्दन पर बम बरसाये गये थे, काफी हद तक निर्णायक अस्त्र सिद्ध हुए। संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा उपेक्षित राकेटों में सैनिक महत्व केवल उन्नीसवें समय ग्रहण किया जब जर्मनी ने अपनी सैनिक समृद्धि को राकेटों के दाव पर लगा दिया और उनके लिए उसी प्रकार के सारना को उपयोग किया जिस प्रकार संयुक्त राज्य अमेरिका ने परमाणु बम के लिये किया था। जर्मनी ने जो दाव लगाया था उसका कारण वह विजय के अत्यन्त निकट पहुँच गया था। यदि जर्मनी कुछ और जोर का प्रहार करता तथा नाजिया में मतभेद कम होते तो युद्ध का अन्त कुछ

और ही होता। जर्मनी की सैनिक शक्ति नष्ट हो जाने से अमेरिका और रूस दोनों को ही ऐसे विनोद तथा जानकारी प्राप्त हुई जिनके कारण उनमें राकेट प्रतियोगिता प्रारम्भ हो गई। इन दो सबसे महान शक्तियों ने अंतर महाद्वीपीय प्रणाली के अपने-अपने संस्करण का शीघ्र ही निर्माण किया और उन्हें एक-दूसरे के विरुद्ध परमाणु तथा हाइड्रोजन बम छोड़ने के लिए तैयार किया।

सैनिक उद्देश्यों के तथा एक-दूसरे के विरुद्ध घमकियों के बिना अंतरिक्ष विज्ञान का विकास शांतिपूर्ण उद्देश्यों के लिए अत्यंत मंद गति से होता तो रक्षात्मक आक्रमण के लिए अरबों डॉलर व्यय न किये गये होते।



रास्वेल एन० एम० की प्रयोगशाला में राकेट एच० गोडाल १९३६

युद्ध के प्रयोग के लिए तथा अंतरिक्ष की खोज के लिए जो प्रथम राकेट बनाया गया था उनमें रासायनिक नोदन (प्रोपेलियन) तथा, मुख्यतः द्रव आक्सीजन तथा मिट्टी के तेल का प्रयोग हुआ था। इन यानों की बनावट में आक्सीजन का भुंजार हुआ है, उनमें डिजायन में काफी विकास हुआ है तथा उनमें निर्माण की विधियां में महत्वपूर्ण उन्नति हुई है।

राकेट की उड़ान में स्थिरता प्राप्त हुई है, यद्यपि यंत्रों की चरम जटिलता के कारण तथा अपेक्षाकृत छोटे पुर्जों के काय न करने से कभी कभी राकेट के पूणतया नष्ट हो जान की वजह से उनके प्रक्षेपण में सदैव पूण सफलता नहीं मिलती। राकेट कायक्रम में निश्चसनीयता सबसे महत्वपूर्ण वस्तु है क्योंकि यदि सामरिक राकेट अथवा अंतरिक्ष राकेट को दूर उड़ान में भेजने वाला यंत्र फेल हो जाय, तो संपूण जटिल तथा यथसाध्य प्रयत्न व्यर्थ हो जायगा। अंतरिक्ष उड़ानों के सफल तथा विश्वमनीय होने के लिए अपेक्षाकृत छोड़े यंत्रों का कई महीनों तक बिना मरम्मत तथा बिना मनुष्य की देखभाल के काय कर सकना जरूरी है।

आश्चर्यजनक रूप से सही तथा विश्वसनीय गायरोस्कोपिक यंत्रों के विकास के कारण सामरिक तथा अंतरिक्ष राकेटों का निर्देशन करने की समस्या विकास के प्रारम्भिक दिना की अपेक्षा काफी सरल हो गयी है। पृथ्वी व चारों ओर अथवा चंद्रमा तथा ग्रहों की ओर उपग्रहों की उड़ान के दौरान अंतरिक्ष यानों और पृथ्वी पर बने हुए अंतरिक्ष स्टेशनों के बीच संचार व्यवस्था अत्यंत सुगम है। अतः ऐसे नौदन तंत्र सफलतापूर्वक आविष्कृत हो जायेंगे जो रासायनिक पदार्थों पर निर्भर नहीं करेंगे जिससे अंतरिक्ष की उड़ानें प्रक्षेपण शक्ति से प्राप्त प्रारम्भिक धक्के (ग्रस्ट) पर लगभग पूणतया आश्रित रहने की अपेक्षा स्वयं शक्ति युक्त हो जायेंगी।

भविष्य में परमाणु शक्ति पर नियंत्रण हो जाने के पश्चात् राकेट शक्ति सभरण की नवीन विधियाँ से लाभान्वित होंगी। जो कुछ आग आने वाला है उसकी भविष्यवाणी कुछ विश्वास के साथ की जा सकती है किन्तु भविष्य फिर भी भविष्य है। हो सकता है कि यह उस रूप में अभी भी सामने न आय जिस रूप में हम उसकी कल्पना करते हैं।

अंतरिक्ष की गोल का सबसे अधिक प्रभाव मनुष्य के मस्तिष्क उनकी आशाओं तथा भय पर हुआ है। चार अक्टूबर १९५७ को जब सावियन वैज्ञानिकों ने प्रथम उपग्रह अंतरिक्ष में भेजा तो गीघ्र ही और गम्भीरता के साथ इस बात का अनुभव किया गया कि मनुष्य अंतरिक्ष पर विजय प्राप्त कर सकता है। इसका प्रभाव राष्ट्रों की प्रथम वायुयान की उड़ान से बड़ी अधिक हुआ। अंतरिक्ष की उत्तरोत्तर सफलताओं के अन्तर्गत तथा सावियन प्रयत्नों से और अधिक उपग्रहों का निर्माण हुआ। चंद्रमा पर प्रहार किया गया मूल्य व कृत्रिम ग्रहों का निर्माण किया गया

यद्यपि ये अपेक्षाकृत बहुत छोटे थे। इनसे अंतरिक्ष की विजय में लोगों के विश्वास तथा आशाओं में वृद्धि हुई है।

यदि सामाजिक पक्ष को छोड़ दिया जाय, तो भी अंतरिक्ष की राज वा अमाधारण भविष्य बिल्कुल स्पष्ट हो गया है। राकेटों के द्वारा वैज्ञानिक यंत्र पृथ्वी के वायुमण्डल के बाहर तथा पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र से परे ले जाये जाते हैं और इनसे सौर मण्डल तथा ब्रह्माण्ड के विषय में भी विवादास्पद प्रश्नों का उत्तर प्राप्त होना है। अथ ग्रहों का तथा सौर मण्डल के अन्य भागों की प्रत्यक्ष खोज पहले मनुष्यों के द्वारा न करके यंत्रों के द्वारा की जायगी, यद्यपि अन्तर्गत अंतरिक्ष के कोलम्बस समझ आयेगे। १९७० अथवा इससे पूर्व मनुष्य चन्द्रमा पर पहुँच जायेंगे, और वे रूसी तथा अमेरिकी दोनों ही होंगे। मंगल ग्रह पर मनुष्य इसी शताब्दी में पहुँच जायगा।

वाइलो का वाट बनाने के लिए तथा इस बात की देख रेख करने के लिए कि पृथ्वी के सुदूर भागों पर क्या हो रहा है, उपग्रहों से पृथ्वी का निरीक्षण किया जाता है। उपग्रहों के प्रक्षणा का उपयोग ऋतु की भविष्यवाणी के लिए किया जाता है। वायुमण्डल के ऊपर निरीक्षण करने से ऋतु वैज्ञानिकों को वह सूचना प्राप्त होती है जो उन्हें ऋतुओं की सही गति विधियाँ जानने और शायद नियंत्रण के लिए भी आवश्यक हो। पृथ्वी के निवासियों के मध्य संचार व्यवस्था स्थापित करने के लिए उपग्रहों का उपयोग रिले केन्द्रों के रूप में किया जाता है, क्योंकि वे वंशुत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में नवीन माग प्रस्तुत करते हैं। संचार उपग्रहों का परिवार, जिसमें इको, रिले, तथा टेलस्टार प्रथम हैं, हमारी पृथ्वी के स्थायी उपग्रह (चन्द्रमा) बन गये हैं और विश्व संचार व्यवस्था में हमारा योगदान करते हैं। अंतरिक्ष एव अन्ध संचार विस्तार को रोकने के लिए अंतरिक्ष में पृथ्वी का निरीक्षण किया जा सकता है किन्तु इस लाभ का निराकरण उस राष्ट्र द्वारा किया जा सकता है जो अंतरिक्ष में स्थित गुप्त मन्त्रि अड्डा से प्रसलीयर अन्त्रा का संचालन करने में सफल होगा।

यदि परमाणु बम और विधोप रूप से हाइड्रोजन बम का विकास हुआ होता, तो राकेट प्रक्षेपास्त्र, संयम दृष्टि से बहुत कम आवश्यक होने। विस्फोटकों का भारी बोझ ढोने के लिए राकेटों पर अत्यधिक लागत आती तथा उनका संचालन भी बहुत कठिन होता।

हाइड्रोजन बम तथा अन्तरमहादीपीय बालिस्टिक प्रक्षेपास्त्रों के

बीच घातक सहजीविता (सम्वायोटिक) सम्बन्ध है। अभी यह बात अनिश्चित है कि अत्यन्त महत्वाकांक्षी सेना नायक की दृष्टि में राकेटों और परमाणु अस्त्रों को शक्तिशाली बनाने के लिए अभी और आगे उनमें कितना विकास अपेक्षित है। यह निश्चय करना कि भविष्य में इनका उपयोग युद्ध के लिए किया जायगा अथवा नहीं, नक्षत्र विज्ञान का नहीं बरन एक मनोवैज्ञानिक प्रश्न है। अंतरिक्ष स्थित समूचक यंत्र तथा प्रक्षेपास्त्र विरोधी प्रक्षेपास्त्र जो आक्रामक राकेट को रेंडर के सकेत पर एक क्षण में विनष्ट कर सकते हैं वे बीच आश्चर्यजनक संतुलन एक प्राविधिक गतिरोध को बढ़ावा देता है जो शांति बनाय रखने में सहायक हो सकता है।

जब से गेलीलियो ने चन्द्रमा को अपने दूरदर्शक से देखा है तभी से मानव चन्द्रलोक की उड़ान का स्वप्न देखता आ रहा है। केवल इस शताब्दी में ही यह सम्भावना प्रतीत हुई है कि वे स्वप्न साकार होंगे। विज्ञान की काल्पनिक कहानियों का प्रणेता जूलस वर्ने तथा उसके वैज्ञानिक, राकेटों से नहीं बरन विशाल तोपों से चन्द्रमा की ओर लक्ष्य करते थे। वास्तव में कठिनाई यह थी कि वर्ने भौतिकी के उस सिद्धान्त को नहीं जानता था जिसकी खोज राकेट के प्रवतकों ने उसकी सफल भविष्यवाणी के अनेक वर्षों के पश्चात् की। वास्तव में यह ऐसी भविष्यवाणी है जिसे मूलरूप देना कुछ अज्ञान में अब भी शेष है।

राकेट के प्रवतकों का लक्ष्य अन्तरमहाद्वीपीय वनवर्षान होकर ग्रहों की यात्राएँ अथवा पृथ्वी की निकटवर्ती ऊँचाइयों तक पहुँचना था, जो राकेट के बिना असम्भव था। गोडाई का अपने प्रारम्भिक प्रयोगों में वायुमण्डल के ऊपरी भाग में वैज्ञानिक प्रयोग करने और उनका अध्ययन करने का अधिक आकर्षण था, यद्यपि प्रथम विज्ञानयुद्ध के दौरान उसे राकेट अनुसन्धान का काम सौंपा गया था। १९२० और १९३० के दशक में गोडाई को अंतरिक्ष उड़ान के अमेरिकी प्रयत्न का उत्तरदायित्व सौंपा गया था। १९२६ में उसने द्रव इंधन राकेट का प्रथम सफल परीक्षण किया। १९३० ई० में जर्मनी में हरमन जोयब द्वारा भी प्राग्भिक काय हुआ। राज्य नियोजित राकेट अनुसन्धान कार्यक्रम जर्मनी में लगभग १९३० ई० में प्रारम्भ हुआ। राकेट की होड में रूस १९२४ में सम्मिलित हुआ। गोडाई के प्रारम्भिक काय के उत्तरागत भी मयुक्त राज्य अमेरिका ने १९४२ ई० तक समान भाग नहीं लिया। इसी कारण अन्तरमहाद्वीपीय संय

राकेट की भाँति अंतरिक्ष राकेट की भी जन्मभूमि जर्मनी को ही कहा जा सकता है।

राकेट अथवा जेट प्रणोदन (प्रोपल्शन) सिद्धांत की खोज सत्रहवीं शताब्दी में हुई थी, जबकि सर आइजक न्यूटन ने गति के तीन नियम प्रस्तुत किये।

१ कोई पिण्ड जब तक कि उस पर कोई बाह्य बल काय नहीं करता, विश्राम अथवा एक सरल रेखा में गति की अवस्था में बना रहता है।

२ जब कोई बल किसी पिण्ड पर काय करता है, उसमें बल की दिशा में त्वरण उत्पन्न हो जाता है, यह त्वरण बल का समानुपाती तथा पिण्ड की महति का व्युत्क्रमानुपाती होता है।

३ प्रत्येक क्रिया की समान तथा विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है।

जेट प्रणोदन के लिए तीसरा नियम आधारभूत है। इसमें ईंधन के जलने से उत्पन्न गम की बाहर निकलने वाली धारा से क्रिया होती है। इससे उत्पन्न प्रतिक्रिया के कारण यान आगे की ओर बढ़ता है। वायुयान के प्रणोदक की तरह इसको धक्का देने के लिए वायु की आवश्यकता नहीं होती है। जेट निर्वात में अथवा वायु रहित बाह्य अंतरिक्ष में काय करता है, और इसी कारण राकेट का अंतरिक्ष में प्रणोदन किया जा सकता है। हाँ, एक बात अत्रत्य है कि राकेट के लिए अपना आवश्यक (आक्सी डाइजर) और साथ ही साथ ईंधन भी ले जाना आवश्यक है, जबकि वायुयानों के जेट इंजन वायु की आक्सीजन का उपयोग करते हैं।

न्यूटन के गति के नियमों की तरह उनका गुरुत्वाकर्षण का नियम भी अंतरिक्ष सम्बंधी क्रियाओं के लिए आधारभूत है। विशालतम तारे से लेकर अल्पतम परमाणु तक द्रव्य के समस्त कणों के बीच एक पारस्परिक आकर्षण अथवा विचाय होता है। उनके गुरुत्वीय आकर्षण की शक्ति उनके द्रव्यमानों पर निर्भर करती है और उनके बीच की दूरी के वर्ग की व्युत्क्रमानुपाती होती है, अर्थात्, दो पिण्ड एक दूसरे के जितना निकट हों हैं उनके बीच पारस्परिक आकर्षण भी उतना अधिक होता है।

गुरुत्व सम्बंधी इन तथ्यों से यह बात समझ में आती है कि उपग्रह अपनी कक्षाओं से क्यों नहीं गिरते और शक्ति समाप्त हो जाना पर भी वे क्यों काय करते रहते हैं।

अंतरिक्ष की खोज के मिशन पर जाने वाले किसी भी यान को पृथ्वी से विलग होने के लिए पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण पर विजय प्राप्त करना आवश्यक है। यान को एक निश्चित सीमा तक वेग प्रदान करके ऐसा किया जा सकता है। चूंकि पृथ्वी के गुरुत्व का बल पृथ्वी के केन्द्र से दूरी के साथ घटता जाता है अतः गुरुत्व पर विजय पाने के लिए आवश्यक अल्पतम वेग परिवर्तित होता जाता है। पृथ्वी की सतह पर अथवा उसके निकट गुरुत्व पर विजय प्राप्त करने के लिए आवश्यक वेग सात मील प्रति सेकण्ड अथवा २५,००० मील प्रति घण्टा से कुछ अधिक होता है। सतह से ५०० मील की ऊंचाई पर यह वेग गिरकर २३००० मील रह जाता है और ५००० मील की ऊंचाई पर यह वेग केवल १६,६३० मील प्रति घण्टे रह जाता है।

उस अल्पतम वेग को जिस पर कोई वस्तु गुरुत्व पर विजय प्राप्त करती है, पलायन वेग (एस्केप वेलासिटी) कहते हैं। किंतु पलायन का यह अर्थ नहीं है कि वस्तु सदैव के लिए पृथ्वी के गुरुत्व प्रभाव से स्वतंत्र हो जाती है बल्कि इसका तात्पर्य केवल इतना है कि शक्ति समाप्त हो जाने के पश्चात् भी वस्तु अथवा यान पृथ्वी की सतह की ओर नहीं खिंचेगा।

पलायन वेग प्राप्त कर लेने के पश्चात् जब किसी यान की शक्ति समाप्त हो जाती है, तो वह उसी वेग से नहीं चलता रहता है। गुरुत्व के कारण यान पर आरोधक (ब्रेकिंग) प्रभाव पड़ेगा और उसका वेग धीरे धीरे कम हो जायेगा। किंतु इसमें इतना वेग तब भी बचता रहेगा कि यह पृथ्वी से दूर चक्कर लगाता रहे जब तक कि सूर्य के गुरुत्व का नियंत्रण पृथ्वी की अपेक्षा प्रबल न हो जाय।

पलायन वेग से कम वेग होने पर यान पृथ्वी के गुरुत्व का प्रति सतुलन कर सकता है। उदाहरणार्थ कल्पना कीजिए कि कोई यान तीन सौ मील की ऊंचाई पर त्रिज्या माप में धड़ा जाता है। चूंकि यह वायु मण्डल के नियंत्रक प्रभाव से ऊपर है यह अपने प्रारम्भिक वेग से चलता रहेगा। इस पर दो बल कार्य करेंगे। (१) अपकेंद्री, अथवा इसके वेग से उत्पन्न बाहर की ओर कार्य करने वाला बल और (२) नीचे की ओर पृथ्वी के गुरुत्व का सिंचाव। यदि तीन सौ मील की ऊंचाई पर प्रारम्भिक वेग अठारह हजार माल प्रति घण्टा हो तो इन दोनों बलों का वास्तविक प्रभाव नून्य होगा। वे एक दूसरे का प्रति सतुलन कर लेंगे। इस स्थिति में यान अथवा वस्तु निरंतर अवयतन की स्थिति में होगी और इसकी गति का

माग ठीक पृथ्वी की वक्रता के अनुरूप होगा। यदि इस पर कोई अन्य प्रतिरोध न लगे, तो यह अनिश्चित काल तक इसी अवस्था में बना रहेगा। और यह पृथ्वी के चारों ओर उसी ऊँचाई पर तथा उतने ही वेग से गति करता रहेगा। यह तब 'कक्षा में' होगा।

राकेटों के द्वारा अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए, जो १९५० के दशक में फलीभूत हुआ, जिन यानों का उपयोग किया गया वे मुख्य रूप से सैनिक उद्देश्यों के लिए विकसित किये गए थे। आई० सी० वी० एम० (अंतरमहाद्वीपीय बालिस्टिक प्रक्षेपास्त्र) का उपयोग उपग्रहों की कक्षा में स्थापित करने के लिए चंद्रमा पर और शुक्र तथा मंगल ग्रहों पर यंत्रों के पहुँचाने के लिए यंत्रों के द्वारा बृहस्पति के वायुमण्डल की खोज करने के लिए, और यहाँ तक कि पृथ्वी के चारों ओर कक्षा में मनुष्य अथवा मनुष्यों को पहुँचाने तथा कुछ दिनों की उड़ान के पश्चात् उन्हें वापस लाने के लिए किया जाता है। वास्तव में यह केवल प्रारम्भ ही है क्योंकि सौर मण्डल (तथा आगामी वर्षों में सौर मण्डल के बाहर भी) की अन्तर्गत सम्पूर्णता से खोज करने की इच्छा तथा निरंतर मनन होड़ के कारण अन्तर्जात शक्तिशाली राकेट इंजनों का विकास होगा जो अधिक से अधिक अंतरिक्ष में ले जा सकेंगे।

अंतरिक्ष की उड़ान यांत्रिकी का उद्भव समय आवश्यकताओं के परिणामस्वरूप स्वयमेव नहीं हुआ, यद्यपि शांतिवादी तथा समय सम्बन्धी दोनों प्रकार की उपनिर्माय साय साय हुईं। इनमें एक मुख्य अंतर था। युद्ध सम्बन्ध प्रक्षेपास्त्रों के लिए यह आवश्यक नहीं है कि वे वापसी यात्रा करें जबकि अंतरिक्ष में मानव की उड़ान के लिए यह आवश्यक है कि यान सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस आ जायें।

अंतरिक्ष की खोज का वाय प्रथम उपग्रह से प्रारम्भ हुआ था। इसी उपनिर्माय भी उतनी ही तीव्रता से होगी जितनी तीव्रता से ब्रह्मांड की उपनिर्माय हुई है। एक घण्टा में मानव का प्रवास चंद्रमा अथवा अन्य ग्रहों पर नहीं होगा। सम्भवतः ऐसा कभी भी न हो।

मनुष्य अंतरिक्ष में घटने वाली घटनाओं का प्रभाव पृथ्वी पर रहेगा। यदि वापसी अंतरमहाद्वीपीय प्रक्षेपास्त्र बाल्य अंतरिक्ष का उपयोग करते हैं और इसी अलावा इंजनों उपग्रह हमारे आकाश में मनुष्य विद्यमान रहें—जिनका दृष्टि हमारे ऊपर होगी। इनमें हम वापस

सुविधायें, सुलभ होगी और साथ में सभवतः इनके कारण मृत्यु तथा विनाश का भय भी बना रहेगा ।

वायुमण्डल के ऊपर की ओर से पृथ्वी तथा उसके वादलों के जो दृश्य प्राप्त होते हैं वे उन दृश्यों के लिए सहायक हो सकते हैं जो पृथ्वी की सतह से प्राप्त होते हैं । पृथ्वी पर तथा उससे ऊपर जाना करने के लिए संचालन बीकन उपग्रहों में लगाये जा सकते हैं । भीड़ युक्त विद्युत् चुम्बकीय रेडियो स्पेक्ट्रम को बड़ा करने के लिए रेडियो टेलीविजन तथा संचार सकेत मानव कृत विशेष चद्रमाओं से टकराकर वापस आते हैं और इस प्रकार विश्व को और अधिक सजुचित कर देते हैं ।

महत्वाकांक्षी विश्व अधिनायकवाद अन्तरिक्ष का उपयोग हाँडोजन वमों अथवा इससे भी बदतर अस्त्रों के आक्रमण—अड्डों के रूप में कर सकता है ।

प्रक्षेपास्त्रों के गुप्त आक्रमणों की चेतावनी देने वाली हमारी परिष्कृत रक्षा व्यवस्थाओं को अन्तरिक्ष से अड्डचनें उत्पन्न हो सकती हैं ।

सम्पूर्ण विश्व की भयावह सैनिक तयारियों को निरन्तर तथा एक साथ देखा जा सकता है । विश्व की महान शक्तियों के लिए एक दूसरे के विरुद्ध अन्तर्राष्ट्रीय निरीक्षण श्रयस्कर होगा किन्तु पृथक् पृथक् राष्ट्र भी स्वयं अपनी ओर से अन्तरिक्ष गुप्तचरी करते हुए विशुद्ध शान्ति में सहायक हो सकते हैं ।

राकेटों के द्वारा यानी, डाक तथा माल पृथ्वी के एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाये जा सकते हैं । इन राकेटों के साथ ऐसे यान भी होंगे जिनके द्वारा यात्रियाँ डाक तथा माल को ऊँचा उत्पादक वायुमण्डल में से होकर सुरक्षित उतारा जायगा । यह प्रयोग उतना ही महत्वपूर्ण सिद्ध होगा जितनी कि साहसिक अन्तरिक्ष यात्रा ।

रसायनशास्त्र—तत्त्व और अणु

मानव का तत्वो तथा उनसे बनाये गए दूसरे पदार्थों का ज्ञान बहुत पुराना नहीं है। बीसवीं शताब्दी के आरम्भ तक तत्वों के विषय में प्राचीन विचार यही था कि तत्व तीन हैं—वायु, अग्नि तथा पानी। यह विचार सरल एवं तत्कालीन लगता था। परन्तु उसी समय रासायनिक विकास, जिसका कि उद्योगों पर प्रभाव पड़ने वाला था तथा युद्ध एवं शांति के समय के लिए भी महत्वपूर्ण था, धीरे धीरे हो रहा था।

उन्नीसवीं शताब्दी में हुई रासायनिक प्रगति अधिकतर अणुशास्त्र रासायन के क्षेत्र में थी।

व्यावहारिक रसायन शास्त्र की उन्नति द्वारा कुछ महत्वपूर्ण औद्योगिक विधियों का आविष्कार हुआ जैसे कि चार्ल्स गुटईयर द्वारा रबर का वल्कनीकरण, चार्ल्स माइटिन हाल द्वारा विद्युत विश्लेषण विधि से एल्यूमीनियम धातु का निष्कपण, जे० पारकर मेनाड द्वारा क्लोडियन का बनाया जाना, आई० एस० तथा जे० ड्यू हैयात द्वारा मल्यूनाइड का निर्माण, एडवर्ड गुडरिच ऐचिसन द्वारा कार्बोरेडम का आविष्कार तथा फर्डरिख रिस्को टेलर एवं मीनसिल ब्रह्माइड द्वारा मिश्र धातु एवं उच्च गति पर प्रयुक्त होने वाले स्टील का निर्माण इत्यादि।

प्रथम महायुद्ध तक अमेरिका अधिकतर रासायनिक मामलों में योरोप का अनुसरण करता रहा। रासायनिक रसायन का काल जर्मनी में १८२८ ई० में श्री वूलर के यूरिया के संश्लेषण से आरम्भ हुआ। उस समय से लेकर १९१९ ई० तक अमेरिकन रसायनशास्त्र के लिए विशेष योग्यता प्राप्त करने के लिए तथा स्नातकोत्तर परीक्षा के लिए जर्मनी जाना अच्छा समझा जाता था। इसमें उनका ज्ञान तथा प्रतिष्ठा बढ़ती थी।

प्रथम महायुद्ध के पश्चात् रसायन शास्त्र अमेरिका में अपने पाँव पर खड़ा हो गया। जर्मनी के विघ्न के बाद अमेरिका को अपने आप पर निर्भर होना पड़ा। आवश्यक है कि इस विघ्न करने वाले युद्ध का कारण भी जर्मनी की रासायनिक सभ्यताएँ ही थीं।

इतिहासवत्ता भले ही इस तरफ ध्यान न दे, परन्तु जर्मनी का

कसर शायद ही युद्ध आरम्भ करता यदि फिटस हैबर, विस्फोटक पन्था, साद्यान् तथा दूसरे उद्योगों के लिए नाइट्रोजन को वायु में प्राप्त न कर सका होता ।

जमनी में नाइट्रोजन की भयानक कमी थी और इसे वायु से, जिस में कि हम सास लेते हैं प्राप्त कर सकने की सम्भावना से जमने शासकों ने दुभाग्य पूर्ण साहस पदा हुआ । नाइट्रोजन के लिए 'एन' एक प्रकार से प्रथम महायुद्ध का रासायनिक सकेत था ।

जमनी में वन रंगा विस्फोटक पदार्थों औपधिया तथा अन्य कार्बनिक योगिकों की कमी ने अमेरिका को स्वावलम्बी होने के लिए बाधित किया । पिछड़ापन त्याग कर अमेरिकन रासायनिक उद्योग शीघ्र ही उन्नत हुआ और इसका योरोप के रासायनिक क्लूट्टर पर आश्रित होना समाप्त हो गया । दूसरे महायुद्ध में इस आधार पर 'यू' मकेत परमाणु युग के लिए प्रारम्भ हुआ । य वास्तव में युरेनियम का है जिस तत्व से परमाणविक विस्फण्डन (फिशन) बम बनाया गया ।

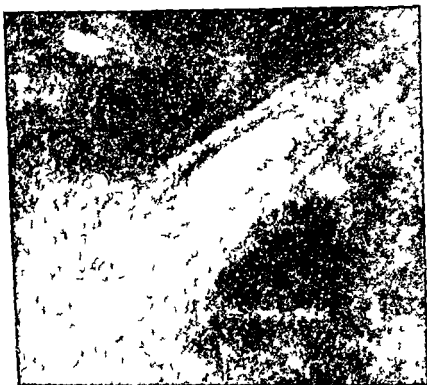
इसी प्रकार हाइड्रोजन के लिए 'एच' पर्युजन हाइड्रोजन बम युग का सकेत है । आशा है कि इससे धर्मो यूक्लीयर शक्ति सयन्त्र बनाये जा सकेंगे जो कि परमाणविक विस्फण्डन रियक्टरों का स्थान लगे । यह शक्ति सयन्त्र अपने आप में परमाणविक बम के उपोत्पाद होते हैं ।

एच और सी विभिन्न प्रकार के नये जोर पुराने हाइड्रोजनो तथा कोयले से बने गये कई अन्य रासायनिक पदार्थों पेट्रोलियम एवं कृषि जन्य उत्पादना जिनसे कई औद्योगिक मेटीरियल तथा सुगम साधन में प्रयुक्त हान वाले आदमयानक पन्था उत्पन्न होते हैं वे तात्त्विक घटकों के सकेत हैं ।

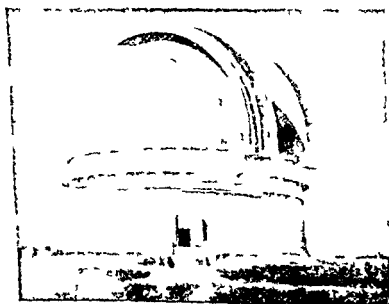
रासायनशास्त्र में हुई सम्पूर्ण प्रगति के बावजूद समार के तात्त्विक पन्था लगभग वही हैं जो कि प्रचीनकाल में थे । नि स दह बुद्ध तत्व जा आन्तरिक प्रयुक्त किये जाते हैं उस युग में अज्ञान थे । तत्त्वा के रूप प्राप्ति स्थान तथा बनाने की विधियाँ बदल चुकी ह ।

कुछ एवं उदाहरणों में जम कि तत्त्वा और आइसोटोपा के एटम बम तथा रियक्टरों में तत्त्वा नष्ट के दौरान नये ट्रान्ज की थोड़ी परतु महत्वपूर्ण मात्रा में मिल सकी है ।

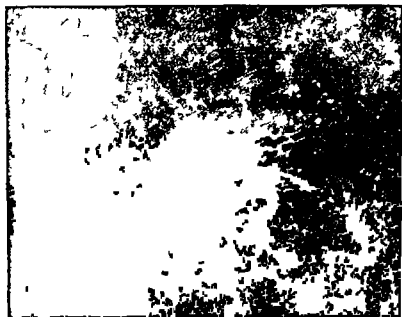
रासायनिक तत्त्वा की गणना में कुल संख्या अब ता १०३ पहुँच चुका है जो कि परमाणु गणित में पहले के दिना में ६२ (नीचे रिकन स्थान



एड्रोमेडा निहारिका



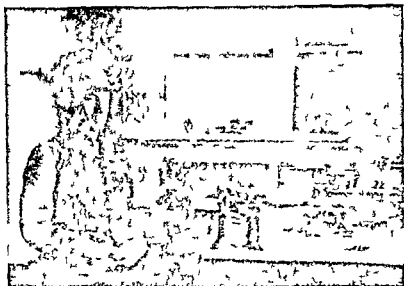
पालोमर वेपशासा



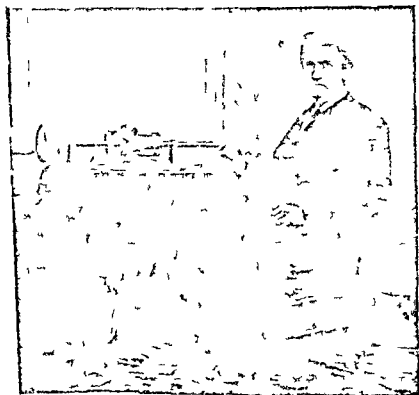
कव (केकडा) नोहारिका



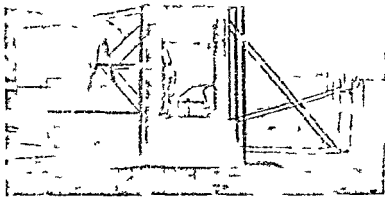
कुण्डलाकार नोहारिका



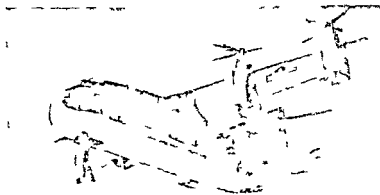
मारकोनी अपने ग्राहक (रिसोर्विंग) यंत्र के साथ



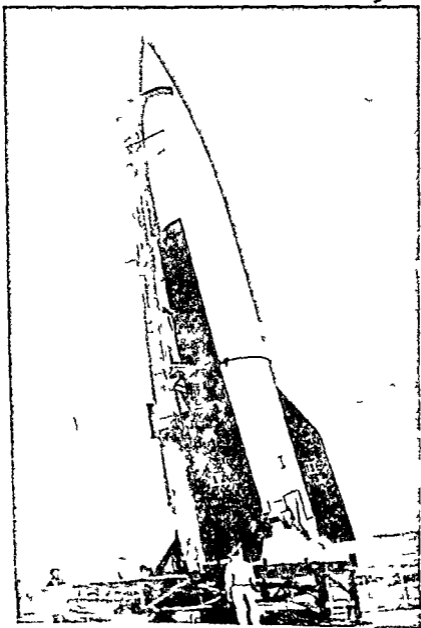
टामस ए० एडिसन



राइट के प्रारम्भिक विमान का पार्श्व दृश्य



वो०टा०प्रो०एल—ड्राई सर्विस ट्रासपोर्ट-कलाकार की कल्पना



वी-२ राकेट



नीसेना के एक्स०एफ० वार्ड- कवयर विमान को डोने की गाड़ी

के साथ) से कहीं अधिक है। निश्चित ही अत्यंत भी आविष्टत होगे। उनका निष्कषण तथा उपयोग भी महत्वपूर्ण होगा, जैसे हाफ नियम का।

द्रव्य की आंतरिक रचना के हमारे ज्ञान में विशाल त्वरको तथा परमाणु विध्वंसकों ने आश्चर्यजनक वृद्धि की है, विशेषकर कुछ कणा के आविष्कार ने, जिनमें से कुछ आश्चर्यजनक, क्षणिक और अस्थायी होते हैं। १९७० ई० से पहले नये प्रकार के त्वरक १०० अरब इलेक्ट्रॉन वोल्ट क्षेत्र में पहुँच जायेंगे। इसकी सहायता से मानव द्रव्य तथा शक्ति के आपस में नये सम्बन्ध की सम्भवतः जान सकेगा और शक्ति के नये स्रोत ढूँढ पायेगा, जो कि सम्भवतः यूटोस द्वारा यूरेनियम के विखण्डन से अधिक महत्वपूर्ण होंगे।

अभी तक पत्थर का कोयला, तेल तथा गैस इन सम्बन्धों के मुख्य शक्ति के स्रोत हैं। जहाँ पर ये प्राचीनकाल में बने हुए इधन बहुत कम पाए जाते हैं वहाँ यूरेनियम भी शक्ति का एक उपयोगी स्रोत बन रहा है। सूर्य सौर मण्डल का बड़ा शक्ति सयंत्र है। क्या रसायनज्ञ जीते जागते पीछे में होने वाले प्रकाश सन्श्लेषण की नकल कर सकते हैं? अथवा क्या हम बिना हरी पत्ती के साइलेपिक साद्य पदार्थ और शक्ति सयंत्र केवल सूर्य प्रकाश, पानी और वायु की सहायता से बना सकते हैं?

राकेट द्वारा पृथ्वी छोड़कर ऊपर जाने के लिए (चाहे वह यात्रा हिमात्मक कार्यों के लिए हो अथवा अंतरिक्ष में अनुसंधान के लिए) रसायनशास्त्र हमें ऐसे इधन दे रहा है जो बारूद अथवा द्वितीय महायुद्ध के दिनों की २ राकेट में प्रयुक्त द्रव्य इधना से सवया भिन्न हैं।

राष्ट्र के राकेट इंधन उद्योग में नाइट्रिक एसिड और एंजलीन आवश्यक और एल्कोहल तथा आवश्यक और गैसीय का प्रयोग एक साधारण वस्तु हो गई है। इसके पश्चात् अमोनिया, हाइड्रोजन तथा हाइड्रोजन के द्रव्य इधनों को पेशीय के साथ मिलाकर अथवा हाइड्रोजन को द्रव आवश्यक और अजोन के साथ मिलाकर प्रयुक्त करना पड़ेगा जिससे यही उच्च ऊर्जा प्राप्त हो सकेगी। इन द्रव्य इधना के स्थान पर यदि ठोस राकेट इधन काम में लाय जायें तो इनको सुरक्षित रचना तथा इधर उधर ले जाना अपेक्षाकृत सरल होगा। इसके प्रयोग से कई सहायक यंत्र और सेवाओं की आवश्यकता न होने के कारण बचत होगी। ठोस प्रणोदकों में प्लास्टिक, प्राकृतिक तथा कृत्रिम रबड़ के योगिक, नाइट्रोग्लिसरीन, कई

प्रकार के परमगनेट तथा नाइट्रो सत्यूलोज यौगिक और ठोम किए गए धीरोन यौगिक सम्मिलित है।

नये नये विचारो आविष्कारो तथा उनके प्रयोगो से रसायन शास्त्र के क्षेत्र मे नये माग खुल रहे हैं। उदाहरणार्थ स्वतन्त्र मूलक (फ्रीरेडोक्त्म) पर किए गए अनुसन्धान को लीजिए। इसका अधिकतर सम्बन्ध भविष्य से है न कि वर्तमान से।

‘स्वतन्त्र मूलक’ पदार्थ का एक नया रासायनिक रूप है, जिसमे राकेट इंधनो तथा अन्य रासायनिक पदार्थो मे प्रयुक्त होने के लिए महत्व पूर्ण क्षमता है। स्वतन्त्र मूलक द्रव्य के आणविक टुकडे हैं जोकि क्षण भर के लिए स्वतन्त्र रूप मे रह सकते हैं, जब तक कि उनको बहुत कम तापक्रम पर जमी हुई अवस्था मे न रखा जाय। जब तक आविष्कृत रासायनिक ऊर्जाओ का यह अति सघन रूप है। जम जाने की क्षमता के कारण ही वनानिक इनका अध्ययन कर सकते हैं। इस पर विचार किया जा रहा है कि वायुमण्डल मे उपस्थित स्वतन्त्र मूलक सौर राकेट के इंधन का काम दे सकें। यह सौर राकेट भूपृष्ठ से ६० से ६५ मील ऊँचाई पर भूमि के चारो ओर हमेशा चिना रहे चक्कर लगाता रहेगा। ज्वालाए रोगन का सुखाना खडक का सस्लेषण और इसी प्रकार की अन्य अनेक प्रतिक्रियाएँ कुछ सीमा तक इन बहुत कम आयु वाले मूलको पर निर्भर करती है। ऐसा प्रतीत होता है कि ये स्वतन्त्र मूलक उन अत्यन्त तेज गति वाले रासायनिक चरणा के बीच आणविक पुल का कार्य करते हैं जो कि वनस्पति और जीवा को शक्ति देते हैं। ऊँचे तापक्रमा पर प्रतिरोध के लिये नये नये पदार्थ उपलब्ध हो गये हैं। सरमट (मृत्तिकाआ तथा धातुआ को मिलाने से बने पदार्थ) तथा कुछ एस विगिप्ट धातु सकर विकसित क्रिय गए हैं जो कि उच्च तापक्रमा पर प्रयुक्त किय जा सकते हैं। सक्षरण के प्रति प्रतिरोधन के लिए गान्टनियम तथा कई धातु सकरा का प्रयोग बढ रहा है। अन्य कई एक धातुओं कठिन अवस्था मे प्राप्त करके विगिप्ट रचनात्मक कार्यों के लिये प्रयुक्त हुई है। काच का भी मफन्ता से अधिक गति वाला कठोर तथा तान प्रतिरोधक बनाया जा सका है। इन कार्यों मे पल धातुएँ ही प्रयुक्त

होती थी। इस प्रकार अब काँच धातुआ के स्थान पर प्रयुक्त होने लगा है।

रसायन शास्त्र का एक अत्यन्त आवश्यक औद्योगिक प्रयोग पॉलिमर बनाने के क्षेत्र में हुआ है। दिन प्रतिदिन जीवन में अधिक से अधिक प्रयोग में लाये जाने वाले प्लास्टिक के पदार्थ प्रायः पालिमर ही होते हैं। जब छोटे अणुओं से लम्बी शृंखला वाले अणु बनाये जाते हैं तो ये पदार्थ बनते हैं। इस क्रिया का नाम बहुभाजन (पोलिमरोइजेशन) है और इस क्रिया की सहायता से बहुत सी रासायनिक क्रियाएँ करके प्लास्टिक बनाये जाते हैं। इस शताब्दी के मध्य से कुछ ही काल पीछे अमेरिकन रासायनिक उद्योग में पॉलिमर उद्योगों का स्थान डालरा में केवल एक तिहाई था, जो कि १९५५ ई० की दिसम्बर का ३० प्रतिशत ही था। इसके अतिरिक्त अन्य काबनिक यौगिकों का भाग डालरा में ५३० प्रतिशत तथा अकाबनिक पदार्थों का केवल १६ प्रतिशत था।

रासायनिक रूप से प्लास्टिक का आरम्भ उस समय से है जब कि श्री लीओ एच० बकलण्ड ने एक नये पदार्थों की श्रेणी का आविष्कार किया। ये यौगिक कार्बोलिक एसिड तथा फार्मल्डीहाइड के संश्लेषण से बनाये गये थे। ये पदार्थ बेकलाइट के नाम से प्रसिद्ध हुए। इसी प्रकार ऐसी ही अन्य उपयोगी महत्वपूर्ण वस्तुओं का आविष्कार हुआ और फीनोल फार्मल्डीहाइड रेजिन के अतिरिक्त अन्य कई पालिमर बनाये गये। इन में से कुछ एक महत्वपूर्ण नये पालिमर नाइलोन (पालीएमाइड) तथा डैकरान (पालीएस्टर) हैं जोकि आश्चर्यजनक उपयोगी नये रेशे हैं जिनसे कपड़े आदि बुने जा सकते हैं। इसी प्रकार के कई अन्य पालिमर, जैसे पालि-एमीलिनमी भी है, बहुत उपयोगी सिद्ध हुए हैं इससे हल्के भार वाले पत्तों पाइप से लेकर भवन निर्माण के लिए उपयोगी आश्चर्यजनक कठोरता युक्त पदार्थ बनाये जा सकते हैं।

मिथाइल मैथाक्राइलेट एक प्रकार का काबनिक काँच है जोकि पारदर्शक है और गोट लगने से चूर चूर नहीं होता। प्लास्टिक उद्योग का आरम्भ बहुत महत्वपूर्ण है। ऐसे प्लास्टिक बनाये गये हैं जोकि यौगिक

प्रकार के परमगनेट तथा नाइट्रो सत्यूलोज योगिक और ठोम किए गए घीरोन योगिक सम्मिलित हैं।

नये नये विचारों, आविष्कारों तथा उनके प्रयोगों से रसायन शास्त्र के क्षेत्र में नये माग खुल रहे हैं। उदाहरणार्थ 'स्वतंत्र मूलक' (फ़ीरडीकल्स) पर किए गए अनुसंधान को लीजिए। इसका अधिकतर सम्बन्ध भविष्य से है न कि वर्तमान से।

'स्वतंत्र मूलक' पदार्थ का एक नया रासायनिक रूप है जिसमें राकेट इंधनों तथा अन्य रासायनिक पदार्थों में प्रयुक्त होने के लिए महत्वपूर्ण क्षमता है। स्वतंत्र मूलक द्रव्य के आणविक टुकड़े हैं जोकि क्षण भर के लिए स्वतंत्र रूप में रह सकते हैं जब तक कि उनको बहुत कम तापक्रम पर जमी हुई अवस्था में न रखा जाय। जब तक आविष्कृत रासायनिक ऊर्जाओं का यह अति सघन रूप है। जम जाने की क्षमता के कारण ही वैज्ञानिक इनका अध्ययन कर सकते हैं। इस पर विचार किया जा रहा है कि वायुमण्डल में उपस्थित स्वतंत्र मूलक सौर राकेट के इंधन का काम दे सकें। यह सौर राकेट भूपृष्ठ से ६० से ६५ मील ऊँचाई पर भूमि के चारों ओर हमेशा बिना रके चक्कर लगाता रहेगा। ज्वालाएँ रोगन का सुखाना खडक का सश्लेषण और इसी प्रकार की अन्य अनेक प्रतिक्रियाएँ कुछ सीमा तक इन बहुत कम आयु वाले मूलकों पर निर्भर करती हैं। ऐसा प्रतीत होता है कि ये स्वतंत्र मूलक उन अत्यंत तेज गति वाले रासायनिक चरणा के बीच आणविक पुल का कार्य करते हैं जो कि वनस्पति और जीवों को जीवन देते हैं। ऊँचे तापक्रमों पर प्रतिरोध के लिये नये नये पदार्थ उपलब्ध हो सके हैं। सरमट (मृत्तिकाओं तथा धातुओं को मिलाने से बने पदार्थ) तथा कुछ एस विगिट धातु सक्कर विकसित किए गए हैं जो कि उच्च तापक्रमों पर प्रयुक्त किए जा सकते हैं। सक्षरण के प्रति प्रतिरोधन के लिए टांटनियम तथा कई धातु सक्करों का प्रयोग बढ़ रहा है। अन्य कई एक धातुएँ कठिन अवस्था में प्राप्त करके विगिट रचनात्मक कार्यों के लिये प्रयुक्त हुई हैं। बाव का भी महत्ता से अधिक गति वाला कठोर तथा तार प्रतिरोधक बनाया जा सके है। इन कार्यों में प्लूटोनियम ही प्रयुक्त

होनी थीं। उस प्रकार जब काँच धातुओं के स्थान पर प्रयुक्त होने लगा है।

रसायन शास्त्र का एक अत्यन्त प्राक्पक औद्योगिक प्रयोग पॉलिमर बनाने के क्षेत्र में हुआ है। दिन प्रतिदिन जीवन में अरिब से अरिब प्रयोग में लाये जाने वाले प्लास्टिक के पदार्थ प्रायः पॉलिमर ही होते हैं। जब छोट-छोटे अणुओं से बनी गुरु वस्तुएँ बनें तो उन पदार्थ बनते हैं। इस क्रिया का नाम बहुमात्रण (पॉलिमरोटेशन) है और इस क्रिया की सहायता से बहुत सी रासायनिक क्रियाएँ करके प्लास्टिक बनाये जाते हैं। इस उद्योग के मध्य से कुछ ही काग पौछे अमेरिकन रासायनिक उद्योग में पॉलिमर उद्योगों का स्थान उत्पन्न में केवल एक तिहाई था, जो कि १९५१ ई० की विक्री का २०० प्रतिशत ही था। इसके अतिरिक्त अल्प-कालिक योजनों का भाग उद्योगों में ५० प्रतिशत तथा अकार्बनिक पदार्थों का केवल १० प्रतिशत था।

रासायनिक रूप से प्लास्टिक का उत्पन्न इस समय से है जब कि श्री लीजा एब० बैकस्टेड ने एक नये पदार्थों की श्रेणी का आविष्कार किया। ये यौगिक कार्बोसिक एसिड तथा फॉर्मोल्डिहाइड के संश्लेषण से बनाये गये थे। ये पदार्थ रेकॉलाइट के नाम से प्रसिद्ध हुए। इसी प्रकार एसी ही अल्प-उपयोगी महत्वपूर्ण वस्तुओं का आविष्कार हुआ और फीनोल फॉर्मोल्डिहाइड रजिन के अतिरिक्त अल्प-कालिक पॉलिमर बनाये गये। इन में से कुछ एक महत्वपूर्ण नये पॉलिमर नाइलान (पागोएमा) तथा टैंगल (पागोएस्टर) हैं जोकि आन्वयजनक उपयोगों में लगे हैं जिनमें कपड़े आदि बुने जा सकते हैं। इसी प्रकार कई अन्य पॉलिमर, जैसे पॉलि-एसीटिनमी भी हैं बहुत-बहुत उपयोगी सिद्ध हुए हैं जिनमें हल्के भार वाले पक्के पाइप से लेकर भवन-निर्माण के लिए उपयुक्त आन्वयजनक उद्योगों में युक्त पदार्थ बनाये जा सकते हैं।

नियोजन में योज्यताएँ एक प्रकार का आविष्कार काँच है जोकि पारदर्शक है और घाट करने से चूर-चूर नहीं होता। प्लास्टिक उद्योग का उत्पन्न बहुत महत्वपूर्ण है। ऐसे प्लास्टिक बनाये गये हैं जोकि कोयला



नायनील के आविष्कारक वॉलेस ह्यूम कारोपस अनुसंधान की आशा की जाती है।

रासायनिक प्रगति के कारण ही अदभुत औषधियाँ जैसे सल्फा औषधियाँ तथा एंटीबायोटिक औषधियाँ बनाई जा सकी हैं। इस रासायनिक युग में ऐसी वस्तुओं का आविष्कार निरहं देह चकित करने वाला है और इसीलिए यह रासायनिक युग उतना ही महत्वपूर्ण है, जितना कि परमाणु युग।

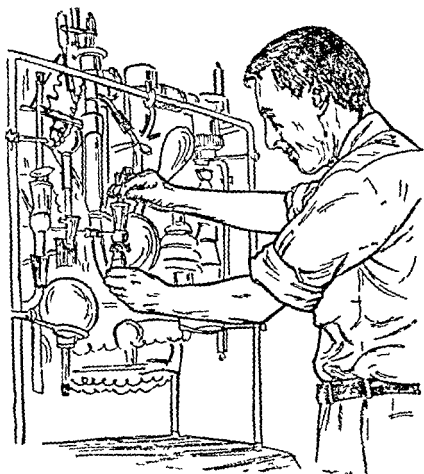
एस्प्रीन जसी वटना नागर तथा विश्राम व गान्धियायक औषधियों का आविष्कार हुआ है। लाखों व्यक्ति प्रतिदिन इनका सेवन करते हैं। बार्टी सोन जसी नई औषधियाँ के प्रयोग से लगभग पाँच लाख लोग हैं। इसके अतिरिक्त ऐसी औषधियाँ भी हैं जो रोगी के मस्तिष्क पर भी प्रभाव डालती हैं और उनमें लिए नई आशा का स्त्रोत बनती हैं। इस समय समार में सम्भवतः मस्तिष्क के रोगियों की संख्या ज्यादा है अपभ्रूक्त गारौरिक रोगियों का। क्या भविष्य में रासायनशास्त्र के आगे कसर रोग घुटने नहीं टक देगा? इस भयायक रोग के कई रूप तो रासायनिक चिकित्सा से ठीक हो सके हैं। औषध प्रभाव संबंधित-अनुसंधान से भविष्य में और भी अधिक परिणाम निरालन की आशा है।

से कोमल तथा कठोर से कठोर हो सकते हैं और इच्छानुसार कि ही भी गुणा वाले प्लास्टिक, रासायनिक सश्लेषण से बनाए जा सकते हैं। सश्लेषण विधियों से बने हुए कृत्रिम प्लास्टिक प्राकृतिक प्लास्टिकों रबड और रेशा इत्यादि के सदृश होते हैं। प्लास्टिक पदार्थ को किरणीयन (इरेडियेशन) क्रिया से कठोर पदार्थों में बदला जा सकता है जोकि पर्याप्त रूप में लचकीले भी होते हैं। पालिमेर रासायन शास्त्र

में अत्य महत्वपूर्ण तथा उपयोगी

चिकित्सालयों की भाँति कृषि में भी रसायन शास्त्र ने बहुत सहायता दी है। गिवरीलिक एसिड एक शक्तिशाली नवीन रासायनिक पदार्थ है जिसके प्रयोग से कुछ पौधे तीन गुना आकार में बढ़ जाते हैं और एक ही सप्ताह में फूलों से लदे जाते हैं। यह एक वृद्धि प्रवर्धक तथा घास पात नाशी रासायनिक पदार्थ है। वेदना नाशक तथा शांति दायक औषधियाँ जानवरों को घात करके कृषि में उपयोगी सिद्ध हुई हैं।

डो डी टी तथा इसी प्रकार के अन्य रासायनिक यौगिक जो कि प्रयोगशालाओं में ही सश्लेषणात्मक विधियों से बनाये गये हैं। इस बात की आशा दिलाते हैं कि मानव ससार में कोड़े मकोड़ों के विरुद्ध युद्ध में जीत सकता है। ससार के दूसरे महायुद्ध में जुओ द्वारा होने वाले टाइफस ज्वर



कीटनाशक पर बेल गविये अनुसंधान

की महामारी को इ ही औषधियों की महाप्रता से रोक़ा जा सका था। घिरकाल से प्रयुक्त होने वाली कीटनाशकों की सत्या में इन रासायनिक पदार्थों के आविष्कार से वृद्धि हुई और उनमें से इन रासायनिक पदार्थों ने कई कम प्रभाव वाले पदार्थों का स्थान भी ले लिया।

इस शताब्दी में रासायनिक अनुसंधान भी एक बड़ा और लाभदायक व्यापार बन गया है। रासायनिक उद्योगों में ही वष भर में लगभग ५० अरब डालर मूल्य की वस्तुएँ तयार की जाती हैं। प्रत्येक औद्योगिक संस्थान वाले, अनुसंधान प्रयोगशाला को महत्वपूर्ण अंग समझने लगे हैं। इन प्रयोगशालाओं में केवल रसायनशास्त्री ही नहीं कार्य करते अपितु विज्ञान की अन्य शाखाओं के वैज्ञानिक भी।

अनुसंधान की विशिष्ट विधियों का आविष्कार उतना ही आवश्यक तथा महत्वपूर्ण है जितना की तत्त्वा के रासायनिक संयोग से रासायनिक पदार्थों को बना लेना।

सिद्धांतों की योजना

विज्ञान के आविष्कारों और निष्कर्षों का हमारी सभ्यता पर बहुत अधिक प्रभाव पड़ा है। यंत्रों का निर्माण किया गया है, नवीन विधियों और पदार्थों का निर्माण हुआ है, और दैनिक जीवन में एक क्रांति हो गई है। परमाणु यंत्रों से वन तथा शक्ति दोनों प्राप्त हुए हैं।

आगे चलकर विज्ञान के नवीन विचारों तथा उसके आविष्कारों के दार्शनिक प्रभाव भौतिक प्रथाओं की अपेक्षा अधिक दूरगामी तथा क्रांतिकारी होंगे।

हम शताब्दी के आरम्भ में आजकल की साधारण तथा तथाकथित सामान्य भौतिकी की दृष्टि से द्रव्य समय, तथा अंतरिक्ष की परस्पर क्रिया के नियमों के संघ में हमारा दृष्टिकोण भली प्रकार से स्थायी हो चुका और जिज्ञासा प्रायः शांत थी तथा प्रत्येक वस्तु लगभग अपने स्थान पर सुरक्षित थी, और मान लिया गया था कि उसे समझा जा चुका है। किसी भी पाठ्य पुस्तक में इस बात का कोई संकेत नहीं था कि 'यूटन की यांत्रिकी का प्रभुत्व सदैव नहीं रहेगा अथवा यह कि आने वाली दशाब्दिका में आविष्कृत समस्त भौतिक प्रक्रियाओं की व्याख्या करने में यह अक्षम होगी।

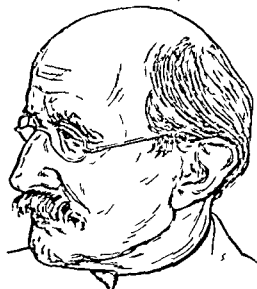
व्यपना शक्ति और जिज्ञासा से रहित धार्मिक रूढ़िवादी तथा दार्शनिक विकासवाद के विचारों से विश्व व्यथित हो गये होंगे और इसके विरोधी रहें होंगे जो जीवन के प्रति मनोवैज्ञानिक दृष्टिकोण का प्रारम्भ था। किन्तु अब इससे भी कहीं अधिक विक्षोभकारी भौतिक सिद्धांतों से सवथा अनभिन्न वे जो कि आगामी वर्षों से विकसित होने वाला था। जिन लोगों ने विश्व की समस्त घटनाओं की नयी तक सगत तथा भौतिक व्याख्या को देखा उनका भ्रुवाव जीवन के प्रति यांत्रिक दृष्टिकोण की ओर हुआ जो कि अंतिम कारणों की आध्यात्मिक अथवा अलौकिक व्याख्या से भिन्न था।

जर्मनी के मक्स प्लैंक द्वारा क्वाण्टम सिद्धांत की स्थापना के साथ विश्व के इतिहास में अपूर्व परिवर्तन का श्रोगण हुआ। तत्पश्चात् ठाम पिण्डों द्वारा प्रयोग ऊर्जा का उत्पन्न तथा अवशोषण अनवरत रूप से नहीं होता है, अर्थात्, यह कि विकिरण, जिसमें दृश्य प्रकाश सम्मिलित है,

तरंग गति (वेव 'मोशन') नहीं है, जैसा कि उन्नीसवीं शताब्दी के अधिकांश समय में विश्वास किया जाता था। इसके स्थान पर प्लंक इस निष्कर्ष पर पहुँचा कि ऊर्जा का उत्पन्न और अवशोषण ऊर्जा के छोटे-छोटे निश्चित बण्डलों अथवा क्वाण्टमों के रूप में होता है।

उसने एक विशेष सांख्यिक नियतांक h की, जिसे प्लंक का नियतांक कहते हैं गणना की, जाकि $h = 6.625 \times 10^{-27}$ अंग सक्ण्ड होता है, यह एक ऐसी सख्या है जिसमें लगभग सम्पूर्ण भौतिकी, रसायन और पर्याप्त मात्रा में खगोल भौतिकी भी आ जाती है। क्वाण्टम सबधी विचारों को शीघ्रता से स्वीकार नहीं किया गया इससे पूर्व इन विचारों से अधिक विस्तृत प्राभुक्तियाँ और नियमन (फामुलेशन) किये जा सकें इस बात की आवश्यकता थी कि इन विचारों के लिए भौतिकी के मूल दार्शनिक सिद्धान्तों की अत्यधिक खोज की जाय। इसके कुछ परिणामों का प्रभाव ऐसे बहुत से लोगों के दिम प्रतिदिन के विचारों पर हुआ, जो भौतिक अभिप्रायों को नहीं समझ सकते।

अल्बर्ट आइंस्टीन, जिन्होंने उस समय तक अपने रिलेटिविटी के सिद्धान्तों का प्रतिपादन नहीं किया था क्वाण्टम सिद्धान्त का उपयोग



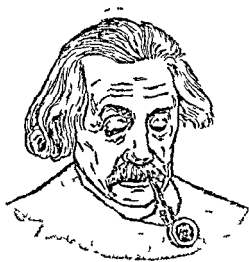
यह दर्शाने के लिए किया कि प्रकाश विद्युत् (फोटो इलेक्ट्रिक) प्रकाश पडने पर किसी धातु से इलेक्ट्रॉनों का उत्पन्न) को प्रकाश के क्वाण्टम दृष्टिकोण के आधार पर किस प्रकार समझा जा सकता है। यह आधुनिक भौतिकी के तरंग कण द्वैत का श्री गणेश था।

आइंस्टीन के रिलेटिविटी के सिद्धान्तों का विकास इस आधार पर हुआ कि गैलीलियो द्वारा पात अवस्थित तत्व

प्रानेसर डा० मरस प्लैंक
द्रव्यमान (इन्गन मास) तथा यूटन द्वारा पात
गुरुत्वाकर्षण द्रव्यमान (ग्रवीटेगन मास) कवल आकस्मिक

नहीं है। एक यात्रिक 'ईथर' की कल्पना करके भौतिकी के द्वारा तब तक अनेक प्राकृतिक प्रक्रियाओं की व्याख्या सरल रेखाओं में क्रिया करने वाले साधारण बलों के रूप में की गई थी। खगोलशास्त्र में यह विचार सफल रहा तथा इनकी प्रधानता रही। किन्तु प्रकाश के वेग का अध्ययन करने के लिए किये गये माइकल्सन मालों के प्रयोग में प्रकाश को विभिन्न दिशाओं में भेजने पर उसके वेग में किसी प्रकार का अंतर नहीं आया। इसके कारण "ईथर" के अस्तित्व की कल्पना का खण्डन हो गया। आइंस्टीन ने ज्ञात किया कि बुध ग्रह का आचरण "यूटन" के खगोलशास्त्र की प्रागुक्तियों के अनुरूप नहीं है, और यह कि वद्युत् चुम्बकीय प्रक्रियाओं की व्याख्या साधारण बलों के रूप में पूर्णतया नहीं की जा सकती है। इसके परिणाम स्वरूप उन्होंने अपना रिलेटिविटी का विशिष्ट सिद्धांत प्रस्तुत किया।

तत्पश्चात् आइंस्टीन के रिलेटिविटी के सामान्य सिद्धांत ने इस विचार का प्रतिपादन किया कि प्रकाश के रूप में ऊर्जा तथा द्रव्यमान अतः परिवर्तनशील हैं। इस विचार के अनुसार ऊर्जा में भार होना चाहिये और शक्तिशाली गुरुत्वीय क्षेत्र से इसमें विचलन होना चाहिये। इस सिद्धान्त की पुष्टि सन् १९१९ ई० में पूर्ण सूर्यग्रहण के समय हुई जब कि एक तारे से आने वाले प्रकाश में सूर्य के समीप से गुजरने पर विचलन पाया गया। इस घटना के कारण रिलेटिविटी का बोलबाला केवल भौतिकी की दुनिया में ही नहीं, बल्कि प्रतिदिन के जीवन में भी हो गया। इस सिद्धान्त से सूर्य के चारों ओर बुध की कक्षा में पाई जाने वाली त्रुटियों का भी स्पष्टीकरण हो गया, और वद्युत् चुम्बकत्व की घटनाओं का कारण भी ज्ञात हो गया। इस शताब्दी के प्रारम्भिक दिनों में आइंस्टीन ने



एल्बर्ट आइंस्टीन

विचारों के एक अन्य परिणाम को कम महत्व दिया गया। वह विचार यह था कि एक तत्व दूसरे तत्व में परिवर्तित किया जा सकता है और यह कि

ऊर्जा तथा द्रव्य समतुल्य (इक्वीवैलेण्ट) हैं। सम्पूर्ण परमाणु युग के लिए यह मूल सिद्धांत के रूप में सिद्ध हुआ है।

आइंस्टीन के नियमन का एक अत्यंत भौतिक तथा दार्शनिक परिणाम यह है कि किसी भी वस्तु का निरपेक्ष विश्राम असंभव है और यह कि निरपेक्ष काल जैसी कोई वस्तु नहीं होती है। निरपेक्ष गति किसी भी प्रयोग के द्वारा नहीं ज्ञात की जा सकती है और मापन के काल में जो कुछ मापा जाता है उस पर प्रक्षक के भाग लेने से अंतर पड़ता है। एक दूसरा अनुमान यह है कि ब्रह्माण्ड परिमित है और साथ ही साथ अनावृद्ध (अनबाउण्डेड) भी। वे लोग जिनके अध्ययन की नींव चिरसम्मत अथवा गैलिलियो-न्यूटन सम्बन्धी भौतिकी पर थी इन सत्र विचारों से पूर्णतया अपरिचित थे, और दार्शनिक रूप से उन्हें ये विचार अस्वीकार्य थे। तो भी ब्रह्माण्ड में होने वाली प्रक्रियाओं की सर्वश्रेष्ठ व्याख्या के रूप में इन विचारों को स्वीकार किया गया।

रिलेटिविटी के इस प्रकार के परिणामों को लेकर लोग विचित्र कल्पनाएँ करने लगे हैं। इस बात की संभावना है कि यदि किसी व्यक्ति को बड़ी तीव्रता के साथ अंतरिक्ष में भ्रमण करने के लिए भेज दिया जाय, तो लौटने पर तो वह अपने ही सदा पृथ्वी पर निवास करने वाले व्यक्ति की अपेक्षा बहुत कम आयु का होगा। यह एक ऐसी कल्पना है जो अत्यंत व्यावहारिक न होकर भी मनोरंजक है।

इस सनाब्दी की प्रथम तीन दशकियों में अंतरराष्ट्रीय क्षेत्र में परमाणु और क्वाण्टम सिद्धांतों का उत्तरोत्तर तीव्र विकास हुआ। बोपेन हैगन में १९१३ ई० में नील्स बोर ने हाइड्रोजन परमाणु के अपने सफल सिद्धांतों का निर्माण किया। जर्मनी में मकस वान ल्वे ने यह दर्शाया कि स्पष्टिकों में परमाणुओं के नियमित विन्यास से एक किरणों का विचलन उसी प्रकार होता है जिस प्रकार विवर्तन ग्रैटिंग की रेखाओं से प्रकाश का। इससे ठोस द्रव्य के अध्ययन का गतिशीली अस्त्य प्राप्त हुआ। इसके बाद अनेक ऐसी खोजें हुईं तथा सिद्धांत सामने आयें जिनसे तरंग तथा कणों की द्वैतावस्था सिद्ध हुई। जर्मनी में वनर हाइजनबर्ग ने परमाणु भौतिकी की समस्याओं का प्रतिपादन का गणितीय विधि की खोज की जिसे मट्रिक्स यांत्रिकी कहते हैं। तत्पश्चात् जर्मनी में ही इरविन श्राडिंजर ने तरंग-यांत्रिकी की स्थापना की और इसके प्रदर्शन से यह पता हुआ कि यह तत्त्व गणितीय दृष्टि में भिन्न रूप में अभिव्यक्त किया हुआ हाइजनबर्ग

का सिद्धांत एक ही है। आने वाले वर्षों में अथ बहुत से लोगो ने भौतिकी के क्षेत्र के विकास में अपना योगदान किया। इस मक्षिप्त विवरण में उनकी सूची प्रस्तुत करना संभव नहीं है।

क्वाण्टम तथा परमाणु सिद्धांत के विचारों से यह प्रश्न उत्पन्न हुआ कि क्या निश्चयपूर्वक यह प्रागुक्ति करना संभव है कि किसी निश्चित स्थिति में क्या होगा। क्या परमाणु भौतिकी की प्रक्रियाओं का कोई अंतर्निहित पूर्णतया निश्चयात्मक विवरण है, अथवा विश्व में ऐसा कोई स्वाभाविक प्रतिबंध है, जो प्रकृति की घटनाओं के बारे में मानवीय ज्ञान के मात्स्यकीय दृष्टि से निणयात्मक होने में बाधक है।

हाइजनबर्ग तथा मक्स बॉर्न १९२७ ई० तथा १९२८ ई० में इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि परमाणविक पमाने पर प्रेक्षण की प्रक्रियाओं में आवश्यक रूप से अनियंत्रित गड़बड़ उत्पन्न हो जाती है। ज्ञान की परिशुद्धता में वृद्धि किसी अथ परिवर्तनीय वस्तु में अनिश्चितता की कीमत पर ही की जा सकती थी। अतएव जिस निश्चयता की हम कल्पना करते हैं तथा जिसे हम प्राप्त करना चाहते हैं वह एक आदर्श चीज है और बड़े पैमाने की प्रक्रियाओं के सम्बंध में हम उस आदर्श को प्राप्त करने के लिए प्रयत्न कर सकते हैं यदि क्वाण्टम स्तर के प्रतिबंधों को अमहत्वपूर्ण संशोधन माना जाय। नित्यप्रति व जीवन में इसका बहुत ही वास्तविक दार्शनिक अभिप्राय है यद्यपि वे प्रक्रियाएँ, जिनसे सामान्यतया हमारा वास्तव पड़ता है, इतनी स्थूल होती हैं कि तथाकथित व्यावहारिक सीमाओं के अंतर्गत, कुछ बातें निश्चित हो जाने पर हम इस बात की प्रागुक्ति कर सकते हैं, कि आगे क्या होगा।

अनिश्चितता व इस सिद्धांत से प्रत्येक व्यक्ति प्रसन्न नहीं है। न भौतिक वैज्ञानिक ही यह विश्वास करते हैं कि भविष्य में यह सत्य बना रहेगा। कहा जाता है कि आइंस्टीन ने यह प्रश्न किया था "क्या ईश्वर श्रद्धाण्ड के साथ जुआ खेलेगा" और इस प्रकार उसने यह संकेत किया था कि मैं यह अनुभव करता हूँ कि गणितीय अथ इस प्रकार के हैं कि किसी दिन वनाजिकों को किसी निश्चित समय से पृथक् दो स्थानों के बीच किसी पक्ष का माग निश्चित रूप से प्राप्त हो जायेगा।

आधुनिक भौतिकी के इन निष्कर्षों को नित्यप्रति व जीवन पर तथा स्वतंत्र इच्छा और सकल्प व प्राचीन प्रश्नों पर लागू करना संभवतः उचित नहीं है। क्वाण्टम यांत्रिकी की सांख्यिकीय अनिश्चयता के कारण

भौतिक विज्ञानी उन लोगों का समर्थन नहीं करेंगे जो मानवीय आचरण में स्वतन्त्र इच्छा व निश्चार का तर्क प्रस्तुत करते हैं।

अतरिक्ष तथा काल की संरचना पर किये हुए काय का एक परिणाम पी० एस० एम डिरक की खोज के रूप में सामने आया जो कि १९२८ ई० में की गई थी। इस खोज ने यह सिद्ध किया कि प्रकृति के समस्त कणों का अस्तित्व युगलों के रूप में होना चाहिये। प्रत्येक कण के लिए ठीक उतने ही द्रव्यमान तथा स्पिन का, किन्तु विपरीत आवेश का एक विरोधीकण होता है। इससे ब्रह्माण्ड में किसी स्थान पर विरोधी द्रव्य (ऐण्टी मटर) के अस्तित्व का संकेत मिलता है। यह एक मनोरंजक विचार है कि एक ऐसे ब्रह्माण्ड का अस्तित्व है जिसका संघटन हमारे अपने भाग के संघटन के इतना विपरीत है कि यदि हमारा द्रव्य इस प्रकार के विरोधी द्रव्य के सम्पर्क में आ जाय तो इतना भयंकर विस्फोट होगा जिसकी कल्पना नहीं की जा सकती है।

डिरक का विचार संभवतः एक तार्किक सुझाव प्रस्तुत करता है कि, चूंकि द्रव्य में दाहिने हाथ का प्रतिबिम्ब बायें हाथ के रूप में बनता है अतः इसी प्रकार का परावर्तन अतरिक्ष में होना चाहिये। पहले यह स्वीकार किया गया था कि दाहिने तथा बायें में कोई आंतरिक भेद नहीं है। यह समता का एक सिद्धांत है जो दार्शनिक रूप से आकर्षक है और बहुत दिनों तक इसे सत्य माना गया। किन्तु १९५७ ई० में अमेरिका में काय करने वाले दो चीनी भौतिकी वनानिकों सी० एन० यांग तथा टी डी० ली ने यह सिद्ध किया कि, उप-परमाणुक कणों (सब एटामिक पीटिक क्लस) के बीच अत्यंत दुबल परस्पर क्रियाओं में द्रव्य का यह प्रयोग सत्य सिद्ध नहीं होता। उनका प्रयोग ने सिद्ध किया कि दक्षिण ध्रुवित (राइट पोलेराइज्ड) न्यूट्रॉनों का अस्तित्व है, किन्तु वाम ध्रुवित न्यूट्रॉनों का अस्तित्व नहीं होना अर्थात् द्रव्य में न्यूट्रॉनों का परावर्तन करने पर कुछ भौं दिग्विष्ट नहीं देगा। अनिश्चितता के विचार सहित ही यह भी साधारण विचारों को भ्रम करने वाला है। शक्तिशाली प्रतिक्रियाओं, जो अनेक परमाणुक क्रियाओं की विशेषता हैं अपने पर्यायोग्य आचरण करती हुई प्रतीत होती हैं किन्तु उप-परमाणुक कणों व बीच का तथाकथित दुबल प्रतिक्रियाओं में ऐसा नहीं होता है। अधिकांश कणों की खोज द्वितीय विश्वयुद्ध के पश्चात् कस्मिन किरणों व द्वारा तथा गणितात्मी त्वरित्रों में मानव श्रुत विकिरणों के द्वारा द्रव्य की वमवारी करके उसके प्रभाव का प्रेक्षण

करने पर हुई है। इन कणों में दुबल परस्पर क्रियाएँ पाई जाती हैं, जो कि अत्यन्त महत्वपूर्ण होती हैं, क्योंकि ये अनेक कणों के तात्क्षणिक क्षय के लिए उत्तरदायी हैं। उका आचरण ऐसा नहीं होता जसी कि तकपूर्ण ढग से आशा की जाती है।

अतएव द्रव्य की प्रवृत्ति के अनेक ऐसे पक्ष हैं जिनकी व्याख्या नहीं की गई है और यह आवश्यक है कि भौतिक वैज्ञानिकों की आगे आने वाली खोजों में इनकी व्याख्या की जाय। भौतिक वैज्ञानिकों को इस बात का भरोसा है कि इस विषय में ज्ञान की वृद्धि होगी और संभवतः प्रवृत्ति में अनुरूपता तथा सादृश्य का अधिकाधिक प्रदर्शन होगा।

पिछले वर्षों में तथाकथित मूल कणों की संख्या में शीघ्रता से वृद्धि हुई है, और इस समय उनकी संख्या लगभग तीस के परावर है। इलक्ट्रान, प्रोटान तथा यूटान और विपरीत विद्युत् आवेश वाले उनके प्रतिद्वन्द्वियो अथवा विरोधी कणा के अतिरिक्त नौ समूह और हैं। इनमें से तीन भारहीन प्रकाश क्वाण्टम, 'यूट्रिनो तथा विरोधी 'यूट्रिनो हैं। तीन और समूह हैं जिनके द्रव्यमान इलक्ट्रान से कई गुना अधिक होते हैं। इन्हें मीसान कहते हैं। प्रोटाना से भारी हाइपरॉनों के तीन समूह हैं। मीसानो तथा हाइपरॉनों के जीवन अत्यन्त अल्प होते हैं—एक सेकण्ड के दस लाखवें भाग से भी कम।

बड़े-बड़े परमाणु भजक प्राकृतिक कॉस्मिक किरणों का साथ दे रहे हैं, जो कि बाह्य अंतरिक्ष की आकाश गंगा के अतिव्यरित्री में उत्पन्न होती हैं। इन परमाणु भजकों के परिणामस्वरूप वैज्ञानिकों को उप परमाणु (सब एटामिन) कण प्राप्त होते हैं जोर के उनकी परस्पर क्रियाओं का अध्ययन करते हैं। प्रारम्भिक साइक्लोट्रॉनों तथा अन्य त्वरकों से लेकर, जिनका परमाणु युग को जाने में इतना योग रहा है, आज के सबसे शक्तिशाली त्वरक में हैं जेनेवा में सी० ई० आर० एन० द्वारा चालित अट्टाइस अरब इलक्ट्रान वोल्ट का यन्त्र तथा लाग आइलण्ड, 'यूथान की ब्रुकहेवन नेशनल लैबोरेट्री में तीस अरब इलक्ट्रान वोल्ट का त्वरक। इन शक्तिशाली यन्त्रों से तथा अन्य यन्त्रों से जो इनके पदचाल आने वाले हैं निस्संदेह नवीन प्रायोगिक सूचना प्राप्त होगी, जिनसे क्वाण्टम और भी अधिक मनोरंजक सिद्धांत निबालेंगे।

भौतिक विश्व की प्रवृत्ति का चित्रण करने के लिए भौतिकी तथा रसायन को मिलाकर गणित ने एक महत्वपूर्ण भाग अदा किया है। कभी-

कभी इसके द्वारा वास्तविक वस्तुआ का पूवदशन किया गया, जिनके विषय में यह अनुभव किया गया कि वे भौतिक हैं, और, कभी-कभी ऐसे विचारा का नियमन किया गया जिन्हें सरलता से भौतिक रूप नहीं प्रदान किया जा सकता। इस शताब्दी की प्रथम दशाब्दी के अन्त में वटेण्ड रसेल तथा ए० एन० हाइटहेड ने प्रि सपिया मयमेटिका में अपने काय से प्रतीकात्मक तन्त्रशास्त्र को गति प्रदान की। भौतिकी के सर्वाधिक विकसित क्षेत्रों की अपेक्षा गणित के अपकपणों (एबस्ट्रैक्शन) तथा नियमनों का नित्यप्रति के जीवन पर कम प्रभाव पड़ा। गणित के प्रति आधुनिक दृष्टिकोण भूतकाल की अपेक्षा अधिक अपकपण का है। प्राचीन पद्धतियों का, जिनका वास्तविक जीवन से अधिक संबध प्रतीत होता है सरलीकरण, विश्लेषण तथा अध्ययन केवल उन्हीं के लिए किया जाता है।

भौतिकी के समान गणित का अपना 'जात्म अवेपण' है। इनमें से एक खोज कट नौडल द्वारा १६३१ ई० में की गई थी। जब उसने अपवजन (एक्सक्लूडेविलिटी) के नियम का प्रतिपादन किया। सक्षप में इसका आशय इस प्रकार है—जब किसी गणितीय तन्त्र में उस तन्त्र की सगति की उपपत्ति को सम्मिलित न किया जा सके, तो उस तन्त्र को छोड़ देना चाहिए।

विगुद्ध गणित में जिसमें विचारों का अयथा विचारा के लिए ही किया जाता है उन्नति हुई है और यह उत्पत्ति बहुधा अत्यन्त सरल रूप में हुई है। 'यवहारिक अथवा अनुप्रयुक्त गणित में भौतिक, रामायनिक अथवा ज्विन अनुप्रयोगों पर अधिक ध्यान दिया जाता है और ऐसे गणितीय प्रतिरूपा के निर्माण पर अधिक बल दिया जाता है जिन वास्तविक विश्व के अनुरूप हैं। यद्यपि यह अधिक प्राचीन तथा परम्परागत ढंग की गणित है तो भी सम्पूर्ण आधुनिक गिन्य विज्ञान में इजीनियरी तथा वनानिका का इस सीखना तथा आवश्यकतानुसार इसका अनुप्रयोग करना आवश्यक है। निम्न वर्षों में प्राचीन गणित के अनेक विचारों में सम्पूर्ण रूप से नवीन क्षत्रों का रूप धारण कर लिया है जो कि सांख्यिकी, गणितीय भौतिकी और अपत्याकृत नवीन क्षत्र जो कि अत्र तन्त्र उतने विकसित नहीं हुए हैं जमे कि सक्रियायों की मोज (आपरेटरों में रिमच) तथा इमी प्रकार की वस्तुएँ। इजीनियरी में अनेक गणितीय अनुप्रयोग किये गये हैं, और मनाविज्ञान समाज शास्त्र तथा जीव विज्ञान में कुछ अत्यन्त रोचक अन्गामी काय हुए हैं।

अनुप्रयुक्त गणित के इन क्षत्रों में से अनेक सक्ड़ो वर्षों से किये गये काय तथा विचार की समस्याओं के विस्तार को निरूपित करते हैं। उदाहरणार्थ सांख्यिकी में काठ क्रिडिक ग्रास ने सन् १८०० ई० के प्रारम्भ में कुछ ऐसे गणितीय वटनों (डिस्ट्रिब्यूशन) की खोज की थी जो सांख्यिकी में आवश्यक थे, और कुछ मूल विचारों को प्रस्तुत किया था। सब क्षेत्रों में नहीं किन्तु अनेक क्षेत्रों का विकास बाद में हुआ है।

अनुप्रयुक्त गणित में विज्ञान अथवा इंजीनियरी तथा गणितीय सिद्धांत के बीच परस्पर निपेचन की एक अत्यंत महत्वपूर्ण प्रक्रिया हुई है। किसी पशु की विशेषताओं का निर्धारित करने वाले आनुवंशिक विज्ञान में जीनों के संयोजन के विचार से जटिलतापूर्ण सम्भावनाओं की समस्याओं पर किये जाने वाले काय को बढ़ावा मिला। इसके आधारभूत विचार अत्यंत प्राचीन थे। किसी सिक्के को उछालने पर चित या पट गिरने की सम्भावनाओं की मरूपता बर्नौली ने की थी, जो १६ वीं सदी में लगभग यूटन के समय में हुआ, किन्तु इस प्रकार की गणित-जीव विज्ञानियों के लिए तब तक लाभदायक सिद्ध नहीं हुई जब तक कि इस शताब्दी में मेण्डेल के आनुवंशिक नियम की स्थापना नहीं हुई तथा यह नहीं बताया गया कि जीन क्या होते हैं और वे किस प्रकार संयोग करते हैं। इस प्रकार के अनुप्रयोगों से जीव-वैज्ञानिकों को ऐसी अनेक रीतियों की खोज करने की प्रेरणा प्राप्त हुई जिनके द्वारा वे गणित को अपने क्षेत्रों के लिए उपयोगी बना सकें। अतएव बाल पियसन के सांख्यिकीय सिद्धांत विकास का अनुसरण करते सन् १९२० ई० में आर० ए० फिशर ने यह निश्चय किया कि कुछ गणितीय विचारों में प्रयोगों की योजना बनाने में सहायता मिलेगी। इस प्रकार गणितीय सांख्यिकी को उसके विकास के लिए बहुत बड़ी गति प्राप्त हुई।

विज्ञान में अनेक क्षेत्रों में गणित, सिद्धांतों का वर्णन करने की सम्भावित भाषा है। गणित में जिस बात को अत्यंत सरल रूप में कहा जा सकता है उसे बट्टा में कहना बहुधा कठिन होता है और गणित की स्पष्टता इतनी तक और सक्षिप्तता विश्व के विषय में विचार करने में अत्यंत लाभदायक सिद्ध हुई है।

भौतिकी तथा गणित साथ साथ हमें उस दुनिया के चित्र प्रस्तुत करते हैं, जिसमें हम रहते हैं। वे भूतकालीन रहस्यों की व्याख्या करते हैं तथा भविष्य में जो कुछ होगा जायेगा, उम्मा कुछ दिग्दर्शन कराते हैं।

इलेक्ट्रॉनिकी-यंत्र और स्वचालन

औद्योगिक विकास के प्रारम्भ से ही मशीना के नियंत्रण के लिये कल-भुजों तथा उत्तोलक इत्यादि का प्रयोग होता रहा है। इस प्रकार के यंत्रिकी नियंत्रण को अधिक उपयोगी बनाने के लिये इन यंत्रों के स्थान पर विद्युत् धारा के शीघ्रगामी इलेक्ट्रॉन अनेक रूपा में आजकल प्रयुक्त होते हैं।

इलेक्ट्रॉनिकी के आने से पूर्व विद्युत् का उपयोग, शक्ति और मशीनों के नियंत्रण के लिये हुआ। रेडियो, टेलीविजन, बिजली की आँख, फोटो गुणक नलिका (फोटो मट्टीप्लायर ट्यूब) टेप रिकार्डिंग, अतर्देशीय टेलीफोन, रेडार, स्वचालित मशीन, गणक-मशीन या विद्युत् मस्तिष्क तथा अय विविध प्रकार की उपयोगी वस्तुओं के आविष्कार बीसवीं शताब्दी में होने वाले अनुसंधानों द्वारा हुए।

इलेक्ट्रॉनिकी साधना अथवा युक्तियों का प्रभाव मुख्य रूप से संचार सेवा, मनोरंजन, शिक्षा, परिवहन, निर्माण चिकित्सा, वित्त, उद्योग व लेखा काय, सुरक्षा, तथा कार्यालय और घर आदि के कार्यों पर पड़ा। इलेक्ट्रॉन अथवा निर्वात नलिकाएँ, तथा इनके बाद आने वाले अनेक इलेक्ट्रॉनिकी साधन उच्च ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं जो कि हमारी पाँच ज्ञानेन्द्रियों की पहुँच के बाहर हैं। ये यंत्र बहुत ही सूक्ष्म होते हैं। इनकी सहायता से मानव विश्व से दूर के दूसरे स्थानों से सवधि जोड़ सकता है और वहाँ का ज्ञान प्राप्त कर सकता है और जीवित कोशिकाओं से प्राप्त विद्युत्तीय आवृत्ति (जो कि उन्हें जीवन देते हैं) को जान सकता है।

१८८० के दशक में टामस ए० एडिसन जब उद्दीप्त विद्युत् लम्प की खोज कर रहे थे तो उन्होंने सब प्रथम इलेक्ट्रॉनिक नलिका की रचना की। परन्तु वह अपने लम्प को काला होने से बचाने में सफल नहीं हुए। उन्होंने एक माध्यम लम्प के अन्दर तन्तु (फिलामेंट) से कुछ दूरी पर एक धातु की प्लेट लगाई तो उन्हें मालूम हुआ कि यदि प्लेट को बटरी के धन ध्रुव की ओर तथा तन्तु का ऋण ध्रुव की ओर जोड़ा जाय तो तन्तु

और इस इलेक्ट्रॉन व बौच खालो स्थान मे से याडो विद्युत गुजर सकती है। एडीसन ने देखा कि इस विचित्र प्रयोग का कोई उपयोग नहीं, यहा तक कि वह इसे भूल ही गया। फिर भी यह प्रथम इलेक्ट्रॉन नलिका का आविष्कार था। ब्रिटिश इंजीनियर जे० ए० फ्लेमिंग ने इस परीक्षण को यह ध्यान मे रखते हुए दोहराया कि १९०१ ई० म जर्ज मार्कोनी ने प्रचण्ड महासागर के आर पार वेतार के तार अथवा रेडियो से समाचार भेजने का प्रदशन किया तो उसे अधिक सूक्ष्म ग्राही डिटेक्टर बनाने की आवश्यकता पडी। एडीसन नलिका पर परीक्षण करते हुए सन १९०५ मे फ्लेमिंग ने इस पहली इलेक्ट्रॉनिकी रेडियो टयव का "फ्लेमिंग वाल्व" डिटेक्टर के रूप मे पेटेंट करवाया। ब्रिटन मे इसको अभी तक वात्स के नाम से पुकारा जाता है जबकि अमेरिका मे इसे इलेक्ट्रॉन अथवा निर्गत लम्प का नाम दिया गया। एक अमेरिकन युवक इंजीनियर ली० डी० फोरेस्ट ने ग्रिड के आकार का एक दूसरा तार वन्व मे रखा, बाद मे इसको त्रिध्रुवी (ट्रायोड) का नाम दिया गया। फ्लेमिंग वात्स को अपक्षा यह एक अच्छा डिटेक्टर था, जो कि केवल समाचार ही नहीं प्राप्त कर सकता था अपितु यह दुबल सवेता को भी बढ़ा सकता था। इस ग्रिड के निमाण से नयी कला का आविष्कार हुआ, जिसको बाद मे "इलेक्ट्रॉनिकी" के नाम से विभूषित किया गया। आजकल यह लाखो डालरो का उद्योग बन गया है।

सबप्रथम १९१४ ई० मे समुद्र के आरपार वातचीत करने के लिए त्रिध्रुवी (ट्रायोड) नलिकाआ के बनाने के अधिकार डी० फारस्ट ने अमेरिकन टेलीफोन एण्ड टेलीग्राफ वर्ल प्रयोगशाला को बेच दिय थे। इस कम्पनी ने अनेको रेडियो तथा दूररे तामा के लिए इन नलिकाआ का निमाण किया।

वाधाग्रस्त चिनगारी विमजना के द्वारा ही, जिनको दूर स्थाना पर पहचाना जा सके और सिद्धु तथा डग की सानेतिर भाषा म पडा जा सके, मार्कोनी का वेतार का तार सम्भव हो सवा था। जलपाना म वेतार के तार के यथा पर काय करने वाले जिह 'स्पान्स' ही कहा जाता था, हूबो जहाज पर अत समय तक उपस्थित रहन ये जत्र तक कि उनके द्वारा भेजे हुए एम० ओ एस० संदेश के उत्तर म चलाने वाला दल नहीं आ जाता था। मार्कोनी की इच्छानुसार दूर दूर के देशो म समाचार भेजने के लिये वेतार के तार काम मे लाय गए। सवेत बनाने के लिए निवात नलि

काआ न पहले बने हुए बेतार के तार के उपकरण का स्थान लिया। जब बेतार के तार ने रेडियो का रूप धारण किया तो इलेक्ट्रॉनिकी का युग प्रगति करने लगा। रेडियो सूचना संचार पहला महान उद्योग था जो कि निर्वात नलिकाओं पर आधारित नये विज्ञान इलेक्ट्रॉनिकी पर निर्भर था।

नवयुवक वानिको ने रेडियो द्वारा सूचना भेजने तथा सूचना प्राप्त करन के दोनो प्रयोग किये। इनमे आश्चर्यजनक नलिकाओं ने ग्राहक यंत्रो (रिसीवर) में आवेगो को पहचानने तथा बढ़ाने का कार्य किया। इनके टा समीटर में ऐमे सकेत उत्पन्न हुए जिनके द्वारा वातचीत को दूर तक पहुँचाया गया। शीघ्र ही ईथर म विद्यमान गान और संगीत भी ग्रहण किये जाने लगे। उन दिनो लगभग प्रत्येक व्यक्ति अपना रेडियो घर पर बना सकता था जिसमें बिना बटरी के साधारण रिसीवरो के टिटकटरा के लिए प्राकृतिक क्रिस्टल को उपयोग म लाते रहे और सेट और दस सेट की बस्तुएँ बेचन वाली दुकाना पर बिकने वाले रेडियो धागो से हजारो सट बनाय गए। ममाचार पत्र अपने पाठका को बताते थे कि वे किस तरह से अपने रेडियो क्रिस्टल सट बना सकते हैं।

रेडियो स्टाना ने क्रिस्टल से संगीत ममाचार और व्यवसाय सम्बन्धी सन्देश भेजन गुरु किये। सरभार न प्रतिग्रह लगा कर रेडियो फ्रीक्वेंसी तथा तरंग दध्य (रज लम्ब) का बटवारा किया ताकि अधिक विघ्न नही हो। बड निमानाआ न ऐसे रेडियो रिनीविंग सट बनान गुरु किये जिनम निर्वात नलिकाओं का प्रयोग था और आवाज इतनी ऊँची आती कि कमरे म उपस्थित सब लोग सुन सकें। क्रिस्टल सट की अवस्था म बानो पर ईथर फोन लगा कर ही आवाज सुनी जा सकती था। रिसीविंग सट को गति बटरिया स प्राप्त होती थी जो कि प्रत्यावर्ती (ए० सी०) धारा तथा धरो म मिलने वाली ऊँचे वोल्टेज का मिजला म काम करने योग्य नही था। यह बाधा दूर की गई और बटरी स चलने वाले सट क स्थान पर ऐसे रिमीवर बनाये गये ता कि घर में मिलन वाली साधारण विद्युत स चलाय जा सकें। इनम से बड़ तो एम ए ज। ए० सी० और डी० सी० दोना से चलाय जा सकते थे।

स्थानीय प्रसारण केंद्र दश क दूमरे भागा म स्थित अय केंद्रा से पट्ट पट्ट तार (टगीग्राफ) द्वारा तटस्थान टैगीफोन द्वारा मिला दिय गए, परन्तु इन तरह स आन बाग आवाज दाय युक्त थी। रेडियो तन्त्री अनमधान की आवश्यता पढा क्याकि टलीफोन कम्पनी ने देग भर म टगीगाना का जाल विद्या किया था। इस कार्य में फिर वहा निवात नलि

काएँ काम आयी। सवप्रथम १९१४ ई० मे सत्तार भर की प्रथम अन्तर्देशीय टेलीफोन लाइन का प्रयोग प्रारम्भ हुआ। रेडियो स्टेशनों की शृंखलाओं के निर्माण द्वारा राष्ट्रव्यापी रेडियो प्रसारण का प्रवच हुआ। उसी समय व्यक्तिगत वातचीत के लिए अमेरिका मे टेलीफोन स्टेशन आपस मे सवद्ध कर दिये गए।

राष्ट्र के जीवन पर रेडियो पर आश्रित सम्भावनाओं और उसके प्रभाव का दिग्दर्शन राष्ट्रपति वारन जी० हार्डिंग द्वारा सन १९२१ ई० मे उद्घाटन भाषण के पहले-पहल प्रसार के साथ हुआ।

आजकल के रेडियो प्रसार के द्वा की मानि आरम्भ मे रेडियो प्रसार 'एम्पलीफाइड मोड्युलेटेड' (ए०एम०) थे। परन्तु परम्परागत ए०एम० प्रसारण कोलाहल युक्त रहता है तथा उनका 'रिमेषन' उतना उत्तम नहीं होता

जितना होना चाहिये। सन् १९३५ मे सवप्रथम मेजर एडविन एच० आर० ग्रामस्ट्रांग ने फ्रीक्वेंसी मोड्युलेशन (एफ०एम०) प्रदर्शित किया। यह एक विचित्र प्रकार का रेडियो बन गया, जो कि विद्युत चुम्बकीय स्पन्दों में बहुत ऊँची फ्रीक्वेंसी का था। ऐसे बन्त से प्रसार के द्वा हैं जो इसे प्रयोग में लाते हैं। परम्परागत ए०एम० रेडियो रिसेवर में विद्युत दोलनों के आकार



मेजर एडविन एच० ग्रामस्ट्रांग

में परिवर्तन लाउडस्पीकर में कागज के गुरु की गति को निर्धारित करते हैं।

हमारे महायुद्ध के पश्चात् टेलीविजन न यदि इलेक्ट्रॉनिकी सवाद वहन को न ले लिया होता, तो एफ०एम० प्रसारण के उद्योग में बहुत उन्नति हो गई होती।

प्रयोग-शालाओं में टेलीविजन का विस्तार १९३० में हुआ। मुख्य

पेटेंट लडोमीर जोरकिनि तथा फीलो फास वथ के थे। व्यावसायिक टेली विजन पल हानर की घटना के केवल पाच महीन पहले ही आरम्भ हुआ, उस समय सैनिक आवश्यकताओं के लिए इन यंत्रों का बनाना व विस्तार करना सैनिक अधिकारियों ने अपने हाथों में ले लिया था।

इलेक्ट्रॉनिकी स्क्रेनर को प्रयोग में लाते हुए टेलीविजन की सहायता से किसी दृश्य को इस प्रकार पढ़ सकते हैं जैसे कि कोई छपा हुआ पृष्ठ हो। ऊपर से नीचे तक प्रत्येक लाइन को पढ़ा जा सकता है। यह दृश्य के प्रकाशीय प्रतिबिम्ब को देखता है तथा उसे विद्युतीय सञ्चालन में बदल देता है जो कि ध्वनि के आवेगों की तरह विद्युत् में बदले जाने के बाद रेडियो या टेलीफोन द्वारा दूर तक भेज दिये जाते हैं। ग्राहक (रिसीवर) में यह सञ्चालन एक इलेक्ट्रॉन गन में से गुजरते हैं। जिसके पश्चात् वह दृश्य एक चमकने वाले पर्दे पर आ जाता है। देखने और ग्रहण करने वाले यंत्र उस दृश्य को एक सेकेण्ड में तीस बार प्रदर्शित करते हैं। मिनमा के चलचित्रों की तरह देखने वाला इस चित्र को चलता हुआ देखता है।

प्रायः सभी टेलीविजन मट काले तथा सफेद चित्र प्रदर्शित करते हैं। परन्तु रंग वाले टेलीविजन रिसीवर भी बाजार में प्राप्य हैं। इन रिसीवरों का मूल्य माधारण काले सफेद चित्र वाले यंत्रों के मूल्य से ३ से ५ गुना तक होता है। रंगदार चित्रों वाले सटा में प्रतिबिम्ब के रंग का तीन घटक रंगों में पृथक् करके संचारण किया जाता है। ये तीन यंत्र फिर रिसीवर में जाकर मिल जाते हैं और वास्तविक रंग वाले चित्र बन जाते हैं।

टेलीविजन मकानों के दूर-दूर तक संचारण के लिए विशेष प्रकार समाप्त या कोणमियल कबुल (रफ लपटी विद्युत् तारें) प्रयुक्त होती हैं। ये समाप्त कबुल इलेक्ट्रॉनों के विशेष प्रकार के चक्र होते हैं। इसके अलावा रेडियो रिफ्लेक्टर का भी प्रयोग होता है। जिसमें बीच-बीच में एक स्तम्भ से दूसरे स्तम्भ तक भजी जाती है। ये स्तम्भों के प्रकार से बनाये जाते हैं कि वे एक दूसरे से टिपाई द मर्ते। ऐसी सुविधाएँ टेलीविजन कार्यक्रम के विस्तार के लिए आवश्यक हैं और इसलिए इस प्रकार के कई स्तम्भों के अन्त में स्थान-स्थान पर बना लिये गए हैं।

टेलीविजन तथा चलचित्र एक दूसरे के प्रतिद्वन्द्वी हैं। बहुत अवस्थाओं में टेलीविजन ही विजय पाता है क्योंकि यह मीठा घर के अन्दर पहुँच जाता है और स्वयं प्रकाश के लिए कोई रिफ्लेक्टर नहीं देना पड़ता। बाह्य चलचित्र और टेलीविजन प्रायः माय ही काय करत हैं क्योंकि आवाज

वाली फिल्में टेलीविजन पर भी दिखाई जा सकती हैं। इस प्रकार पुरानी फिल्मों से टेलीविजन स्टेशन पर विशेष रूप से तयार किये गए कार्यक्रम के अभाव में भी काय हो सकता है।

सत्रक चलचित्र का आरम्भ उस समय हुआ था, जबकि रेडियो अभी चला ही था। ये चलचित्र फोनोग्राफ रिकार्डों और मूक चलचित्रों के मिलने से बने थे। नन्दाश्चात फिल्मों पर आवाज के रिकार्ड करने तथा उसे पर्दे पर लाने का काय परिवर्तनशील घनत्व एवं परिवर्तनशील क्षेत्र द्वारा किया गया। इससे बोलते चलचित्र अधिक अच्छे हो गए। सुवारे हुए सवा विद्यो म इलेक्ट्रानिकी ने बहुत सहयता की। इन विधिया में की गई प्रगति से दूसरी समस्याओं के समाधान में भी सहायता मिली, जिससे चलचित्रों में आवाज भरने का काय अधिक सुचारु रूप से किया जा सका। उही सिद्धांतों की सहायता से उत्कृष्ट फोनोग्राफ रिकार्ड भी बनाये गये।

एक चलती हुई सुई फोनोग्राफ की चकती या डिस्क पर आवाज को रिकार्ड किया जाने लगा। संगीत को मही तौर पर रिकार्ड करने की आज भी यही विधि है। एक रिकार्ड पर दो चनल बनाने से आवाज को गहराई में अथवा 'स्टेरियोफोनीकली' रिकार्ड करना तथा फिर सुनना सम्भव हो गया है। तार से चुम्बकीय अभिलेखन या चुम्बकित हो सकने वाले आयरन आक्साइड वाले फीते (टेप) पर अभिलेखन विद्युतीय परिवर्तनों के अभिलेखन की नवीन विधि है। इच्छानुसार आवाज तथा चित्र दोनों के परिग्रहण अथवा फिर से सुनाने और दिखाने की यह एक बहुत उपयोगी विधि है।

प्रसार उद्योग में हजारों मील लम्बाई के चुम्बकीय फीते वार वार प्रतिदिन प्रयुक्त होते हैं। घर में संगीत के लिए भी यह एक १०० फी० रिकार्डों का प्रतिद्वंदी हो गया है।

बहुत से अवस्थाओं में टेप रिकार्डिंग ने टेलीविजन कार्यक्रम के पूरक अभिलेखन की इनस्कोप (चलचित्र) विधि का स्थान ही नहीं लिया, अपितु उसका सहायक भी हो गया है। १९५३ ई० में टेप का टेलीविजन में प्रयोग क्रियात्मक रूप से होने लगा था। लगभग उसी समय सत्रक चलचित्रों को विभिन्न रंगों में और त्रि आयामीय गहराई में दिखाने का काय भी व्यावसायिक रूप से चल रहा था। इससे चलचित्र उद्योग टेलीविजन में अधिक निगमने लगा। विश्व के दो महायुद्धों के मध्यकाल से चलचित्रों में रंग लाने की क्रिया व्यावसायिक रूप से प्रयुक्त की गयी। प्रथम रंगीन

‘टेकनीकलर’ चलचित्र १९३५ ई० में प्रदर्शित किया गया था ।

टेलीविजन में आश्चर्यजनक उन्नति हुई और प्रति परिवार दो से तीन सेट खरीदे भी गये । परन्तु यह प्रगति रेडियो को अप्रचलित नहीं कर सकी । रेडियो सेट की सख्या लगातार बढ़ती गयी यद्यपि यह वृद्धि इतनी अधिक नहीं थी, जितनी की टेलीविजन सेट की । द्वितीय महायुद्ध में सबसे आवश्यक और महत्वपूर्ण इलक्ट्रानिकी विकास रेडार के रूप में था । यह शब्द ‘रेडियो डिटेक्शन एंड रेंजिंग’ से बना है । बहुत उच्च आवृत्ति वाली रेडियो तरंगों का पता लगाने तथा उनसे पदा हुई रेडियो प्रतिध्वनि की सहायता से इलक्ट्रानिक यन्त्रों को प्रयोग में लाते हुए उनका स्थान निश्चित करने की यह उत्तम विधि है । युद्धकाल में सबड़ा विभिन्न प्रकार के रेडार सेट सैनिक प्रयोगों के लिए प्रयुक्त किये गये । न केवल संयुक्त राष्ट्र अमेरिका तथा इंग्लैंड में अपितु जापान और जर्मनी में भी इनका विकास किया गया । रेडार का प्रारम्भ रेडियो तरंगों से प्राप्त उन प्रतिध्वनियों के निरीक्षण से हुआ जो पृथ्वी से दूर ऊपरी वायु मण्डल की आयनित तहों से टकरा कर वापस आती थी । इस दिलचस्प वैज्ञानिक खोज से ऐसे साधन का समावेश हुआ जो आक्रमण करने वाले वायुयानों के आने के विषय में पूर्व जानकारी दे सकें और इस तरह से सुरक्षा व्यवस्था में सहायक हों । रेडार सेट की रेडियो तरंगें अचानक घुएँ, वर्षा बादल इत्यादि को पार कर जाती हैं और वापस आकर शत्रु के जहाज के अस्तित्व की सूचना देती हैं । युद्धकाल में रेडार विमान भेदी तोपों के लिए इलक्ट्रानिकी आँखों का काम करता था । आक्रमण वायुयानों की खोज करता था जिससे कि सुरक्षा वायुयान उन्हें पीछे खदेड़ दें । रेडार मानचित्र जहाजों को उनके आम पास की अवस्थाओं से परिचित कराते थे, और इस प्रकार वे जहाज रात्रि में अंधकार में भी पूरी गति से चलाय जा सकते थे । बम-बपक वायुयानों में न केवल ऐसा इलक्ट्रानिकी यन्त्र होता था जो उनको पृथ्वी पर की वस्तुओं की दृश्यता में मदद दे वरन् ऐसे यन्त्र भी होते थे जो कि यन्त्रों के जहाजों का पता लगाने तथा उनकी दूरी भी माप सकते थे ।

एक रेडार ट्रान्स्मिटर कम शक्ति के विनिरण उत्पन्न करता है जिनका अन्तिम एक मण्डक के १० लायवें भाग तक रहता है और जो एक सेकण्ड में कुछ सबड़ा द्वारा बार दोहराय जाते हैं । रेडियो सवत लम्बे से टकराकर तब लौटते हैं ता उनका समय विषय घड़ी द्वारा नाप लिया जाता है । यह ध्यान रहे कि ये प्रतिध्वनियाँ अत्यन्त तीव्र गति से

चलने वाली होती हैं। एक सेकण्ड में एक लाख ८६ हजार मील चली जाती हैं यह गति वही है जो साधारणतया विद्युतीय चुम्बक तरंगों की होती है। प्रकाश और रेडियो तरंगों भी इसी गति से चलती है। प्रति व नियो के चलने का यह समय जानकर स्वचालित यन्त्रों द्वारा परावत लक्ष्य की दूरी भी बताई जा सकती है।

युद्ध के पश्चात् रेडार वायुयानों की उड़ान में पथ प्रदर्शन करने के लिए उपयोगी यन्त्र बन गया है। इसे तूफानों तथा अन्य ऐसे ही विशेष अवस्थाओं का पता करने के काम में लाया जाता है। इसी प्रकार जी०सी०ए० (ग्राउण्ड कंट्रोल एप्रोच) वायुयानों के चालकों को वादलों और धुंध आदि के मौसम में भी सुरक्षित रूप से नीचे उतारने में सहायक होता है, इस प्रकार भूमि पर लगा हुआ रेडार यन्त्र जाने आने वाले वायुयानों की स्थिति बता सकता है और उनके उतरने का समय भी। भूमि पर लगे रेडार यन्त्र की सहायता से उतरने वाले वायुयान के चालक को सुरक्षित रूप से उतरने का आदेश दिया जा सकता है। अधिक उन्नत तथा स्वतः चलित रेडार यन्त्र किसी भी हवाई अड्डे से वायुयानों के आने जाने का नियंत्रण कर सकता है। जिस प्रकार रेडार युद्ध में सफलता का कारण बनता है इसी प्रकार व्यावसायिक उड़ान में भी यह सहायता करता है।

शीतयुद्ध के समय भी रेडार बहुत उपयोगी यन्त्र है, क्योंकि इसकी सहायता से सावधानी बरती जा सकती है। उत्तर ध्रुवीय केनेडा के पास एक विशेष बड़ा रेडार सेट लगा है जहाँ से "ड्यूलाइन" की सहायता से अमरिका की तरफ आने वाले वायुयानों तथा परमाणु बम से लस प्रक्षेपास्त्रों का पता लग जाता है। मनुष्य के द्वारा छोड़े गये उपग्रहों में रेडार के समान कुछ यन्त्र होते हैं। सप्ताह भर में विभिन्न स्थानों पर उच्च श्रेणी के यन्त्र लगातार इस की जानकारी एकत्रित करते रहते हैं कि दुनिया के कोने कोने में क्या कुछ हो रहा है। युद्ध में रेडार के प्रयोग के आरम्भ के दो पीढ़ी बाद इस यन्त्र में इतनी उन्नति हो चुकी है कि आगा वि जाती है कि व्यावसायिक वायुयानों या यन्त्रों के बमबपकों पर निगरानी रखी जा सके, जबकि वे अटलांटिक महासागर को पार कर रहे हों। इस प्रकार रेडार दूर क्षितिज के पार भी देख सकता है, क्योंकि एलक्ट्रानिकी विकिरण आईसोस्फीयर तक जानकर लोटते हैं। ऐसे साधन दूसरे देशों में होने वाली घटनाओं की बिना मनुष्य के वहाँ गये जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।

इलक्ट्रानिकी यन्त्रों को हल्का तथा कम स्थान घेरने वाला और

‘टेवनीकलर’ चलचित्र १९२५ ई० म प्रदर्शित किया गया था ।

टेलीविजन म आश्चर्यजनक उन्नति हुई और प्रति परिवार दो से तीन सेट खरीदे भी गये । परन्तु यह प्रगति रेडियो को अप्रचलित नहीं कर सकी । रेडियो सेट की संख्या लगातार बढ़ती गयी यद्यपि यह वृद्धि इतनी अधिक नहीं थी, जितनी की टेलीविजन सेट की । द्वितीय महायुद्ध म सबसे आवश्यक और महत्वपूर्ण इलक्ट्रानिकी विकास रेडार के रूप म था । यह शब्द ‘रेडियो डिटेक्शन एंड रेंजिंग’ से बना है । बहुत उच्च आवृत्ति वाली रेडियो तरंगों का पता लगाने तथा उनसे पदा हुई रेडियो प्रतिध्वनि की सहायता से इलक्ट्रानिक यंत्रों को प्रयोग म लाते हुए उनका स्थान निश्चित करने की यह उत्तम विधि है । युद्धकाल म सक्डा विभिन्न प्रकार के रेडार सेट सैनिक प्रयोगों के लिए प्रयुक्त किये गये । न केवल संयुक्त राष्ट्र अमेरिका तथा इंग्लंड में अपितु जापान और जर्मनी में भी इनका विकास किया गया । रेडार का प्रारम्भ रेडियो तरंगों से प्राप्त उन प्रतिध्वनियों के निरीक्षण से हुआ जो पृथ्वी से दूर ऊपरी वायु मण्डल की आयनित तहों से टकरा कर वापस आती थी । इस दिलचस्प वैज्ञानिक खोज से ऐसे साधन का समावेश हुआ जो आक्रमण करने वाले वायुयानों के आने के विषय म पूर्व जानकारी दे सकें और इस तरह से सुरक्षा व्यवस्था म सहायक हों । रेडार सेट की रेडियो तरंग अचिरे हुए वर्षा बादल इत्यादि को पार कर जाती हैं और वापिस आकर शत्रु के जहाज के अस्तित्व की सूचना देती हैं । युद्धकाल में रेडार विमान भेदी तोपा के लिए इलक्ट्रानिकी आखों का काम करता था । आक्रामक वायुयानों की खोज करता था जिससे कि सुरक्षा वायुयान उन्हें पीछे खदेड़ दें । रेडार मानचित्र जहाजों को उनके आस पास की अवस्थाओं से परिचित करवाते थे और इस प्रकार वे जहाज रात्रि के अंधकार में भी पूरी गति से चलाये जा सकते थे । बम-बपक वायु यानों में न केवल ऐसा इलक्ट्रानिकी यंत्र होता था जो उनको पृथ्वी पर की वस्तुओं को देखने में मदद दे बल्कि ऐसे यंत्र भी होते थे जो कि शत्रु के जहाजों का पता लगाने तथा उनकी दूरी भी मालूम कर सकते थे ।

एक रेडार ट्रांसमीटर कम गति के विकिरण उत्पन्न करता है जिनका अस्तित्व एक सक्ण्ड के १० लाखवें भाग तक रहता है और जो एक सेकण्ड में कुछ सक्ण्डों हजारों बार दोहराये जाते हैं । रेडियो सन्केत लक्ष्य से टकराकर जब लौटते हैं तो उनका समय विन्धेप घड़ी द्वारा नाप लिया जाता है । यह ध्यान रहे कि ये प्रतिध्वनियाँ अत्यन्त तीव्र गति से

चलने वाली होती हैं। एक सकण्ड में एक लाख ८६ हजार मील चली जाती हैं यह गति वही है जो साधारणतया विद्युतीय चुम्बक तरंगों की होती है। प्रकाश और रेडिया तरंग भी इसी गति से चलती हैं। प्रति व नियमों के चलने का यह समय जानकर स्वचालित यंत्रों द्वारा परावत लक्ष्य की दूरी भी बताई जा सकती है।

युद्ध के पश्चात् रेडार वायुयानों की उड़ान में पथ प्रदर्शन करने के लिए उपयोगी यंत्र बन गया है। इसे तूफानों तथा अन्य ऐसे ही विशेष अवस्थाओं का पता करने का काम में लाया जाता है। इसी प्रकार जी०सी०ए० (ग्राउण्ड कंट्रोल एप्रोच) वायुयानों के चालकों को वादलों और धुंध इत्यादि के मौसम में भी सुरक्षित रूप से नीचे उतारने में सहायक होता है, इस प्रकार भूमि पर लगा हुआ रेडार यंत्र जाने आने वाले वायुयानों की स्थिति बता सकता है और उनके उतरने का समय भी। भूमि पर लग रेडार यंत्र की सहायता से उतरने वाले वायुयान के चालक को सुरक्षित रूप से उतरने का आदेश दिया जा सकता है। अधिक उन्नत तथा स्वतः चलित रेडार यंत्र किसी भी हवाई अड्डे से वायुयानों का आने जाने का नियंत्रण कर सकता है। जिस प्रकार रेडार युद्ध में सफलता का कारण बनता है इसी प्रकार व्यावसायिक उड़ान में भी यह सहायता करता है।

शीतयुद्ध के समय भी रेडार बहुत उपयोगी यंत्र है, क्योंकि इसकी सहायता से सावधानी बरती जा सकती है। उत्तर ध्रुवीय बेनडा का पास एक विशेष बड़ा रेडार सेट लगा है जहाँ से "ड्यूलाइन" की सहायता से अमेरिका की तरफ आने वाले वायुयानों तथा परमाणु बम से लस प्रक्षपा-स्त्रों का पता लग जाता है। मनुष्य के द्वारा छोड़े गये उपग्रहों में रेडार का समान कुछ यंत्र होते हैं। ससार भर में विभिन्न स्थानों पर उच्च श्रेणी के यंत्र लगातार इस की जानकारी एकत्रित करत रहते हैं कि दुनिया के कोने कोने में क्या कुछ हो रहा है। युद्ध में रेडार के प्रयोग का आरम्भ के दो पीढ़ी बाद इस यंत्र में इतनी उन्नति हो चुकी है कि आगा वि जाती है कि व्यावसायिक वायुयानों या क्षत्र के घमघपका पर निगरानी रखी जा सके, जबकि वे अटलांटिक महासागर के पार कर रहे हों। इस प्रकार रेडार दूर क्षितिज के पार भी देख सकता है क्योंकि इन्फ्रानिकी विकिरण आईगोस्फीयर तक जाकर लोटते हैं। एमे साधन दूसरे देशों में होने वाली घटनाओं को बिना मनुष्य के वहाँ गये जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।

इन्फ्रानिकी यंत्रों को को हल्का तथा कम स्थान घेरने वाला और

अधिक प्रभावोत्पादक बनाने के लिए विभिन्न विधियाँ प्रयोग में लाई गई हैं, ताकि उनको प्रक्षपास्त्रा और अतिरिक्त में छोड़े जाने वाले उपग्रहों में रखा जा सके।

द्वितीय महायुद्ध के आने के दिनों में एक गुप्त युक्ति का आविष्कार किया गया, जिसे सान्निध्य पलीता (प्रोक्सीमिटी फ्यूज) कहते हैं। यह एक इलक्ट्रानिकी युक्ति है जिसके द्वारा तोप का गोला निश्चित दूरी पर अपने लक्ष्य को लगकर फट जाता है। यह अवश्य ही रेडार का ही एक रूप है। सान्निध्य पलीते का वायरिंग साधारण रेडियो सेट की भाँति अधिक स्थान घेरता है इसलिए घावित्क स्याही से किसी विसवाही (इंमुलेटिंग) पदार्थ पर विद्युत सर्किट छाप कर सान्निध्य पलीता बनाया गया। यह छपा हुआ सर्किट उद्योग में भी काम आया। इसने परिणाम स्वरूप बहुत छोटे रेडियो सेट तथा बहुरों के सुनने में सहायक यंत्रों को बनाया जा सका विशेष रूप से जब छोटे हुए तार को सर्किट के साथ मिला दिया गया।

जरमेनियम तथा सिलिकान जैसे रासायनिक तत्वों जिन्हें अथ सवाही (सेमी कंडक्टर) कहते हैं पर किये गए अनुसंधान तथा ठोस अवस्था (सोलिड स्टेट) के अध्ययन से खोज तथा प्रबंधन करने वाला एक नवीन इलक्ट्रानिकी साधन आविष्कृत किया गया जिसे जर्मान ट्राजिस्टर कहते हैं। ट्राजिस्टर वही काम कर सकते हैं जो ट्यूब नलिकाएँ (वक्यूम ट्यूब) करती हैं। इनके प्रयोग में यह लाभ है कि यह अधिक सुग्राही तथा स्थिर होता है और काम करने के लिए इसका गम होना आवश्यक नहीं है। ट्राजिस्टर का आविष्कार १९४८ ईस्वी से पहले नहीं हो पाया था और व्यावसायिक रूप से इनका निर्माण तो १९५३ ईस्वी तक नहीं हुआ था। छोटे आकार के बटरी चलित रेडियो ट्राजिस्टर सुग्राही होने एवं थोड़ी विद्युत की आवश्यकता के कारण संभव हुए। रेडियो सेट इतने हल्के हो गये जैसे कि छाट कमरे। रेडियो को साधारण घरा में प्रयुक्त होने वाली विद्युत पर निर्भर होने से छुटकारा मिल गया, क्योंकि इनमें वही गुप्त सेल काम आ सकते हैं जो टाँचों में काम आते हैं। आशा की जाती है कि ट्राजिस्टरों के टेलीविजन में प्रयोग से बटरी चलित टेलीविजन सेट भी बनाये जा सकेंगे।

ट्राजिस्टर के विकास तथा प्रयोग के बाद १९६० के दशक के शुरु में कई अन्य उपयोगी यंत्रों का बन मान की भूमिका बनी। उनमें से बहुत से बन भी चुके हैं जिनमें आजकल के नये ट्राजिस्टर जो कि कुछ ऐसी घातुओं

और उनके योगिको से बनाये गये हैं जिनको पहले काम में नहीं लाया जाता था। इनमें से जरमेनियम, सिलिकान, गलियम तथा अय तत्व शामिल हैं जिन्हें अब सवाही (सेमीकंडक्टर) कहा जाता है। इसका कारण यह है क्योंकि ये विसवाहियों से कुछ अधिक सवाही होते हैं परन्तु इतने नहीं जितनी कि धातुएँ। इन अब सवाहियों से काम लेने के लिए आवश्यक है कि उनमें अशुद्धियों की थोड़ी मात्राएँ हों। ट्रान्जिस्टर के मिद्वान्त में इलक्ट्रानों का प्रयोग होना है अर्थात् विद्युत धारा अब सवाही पदार्थ में अवशान के ऋणात्मक भाग "एन" से धनात्मक भाग "पी" की तरफ चलाई जाती है। विद्युत का यह प्रवाह उस समय होता है जब कि बाह्य या नियामक वाल्टेज लगाई जाती है। पदाप्त सुवाहक अब सवाही के लिए कुछ तथ्यों की मात्रा अब सवाही में मिलानी पड़ती है। ये अशुद्धियाँ दो प्रकार की होती हैं। स्वतंत्र इलेक्ट्रान या ऋणात्मक आवेश लाने के लिए बोरॉन, एल्यूमीनियम, गलियम और टिंडियम की कुछ मात्रा और धनात्मक आवेश, जिन्हें "छिद्र" (होल) कहा जाता है लाने के लिए फासफोरस आर्सेनिक तथा एंटीमनी की कुछ मात्रा मिलाई जानी है। 'पी' और 'एन' जगान अय नवीन इलक्ट्रानिकी यंत्रों की कुंजी हैं।

'मर' एक अति उपयोगी साधन है जिसके प्रयोग से इलक्ट्रानिकी में बहुत उन्नति की आशा की जाती है। "माइक्रोवैव एम्प्लीफिकेशन वाई स्टोमुलेटेड ऐमिशन ऑफ रडियेशन" के पहले अक्षर मिलाकर 'मर' बनता है। यह कुछ टोस क्रिस्टल्स से बना होता है। ये क्रिस्टल माइक्रोवैव (सूक्ष्म तरंग) आवृत्तियाँ (फ्रीक्वेंसी) पर दोलन करते हैं। ये क्रिस्टल गैडोलिनियम इथाइल सल्फेट के घोल का जिसमें कुछ मात्रा लेनथेनियम इथाइल सल्फेट मिली रहती है वो परमशुभ्य तापक्रम पर ठंडा करके बनाये जाते हैं।

निम्न तापक्रमों पर उत्तम रीति से कार्य करने वाला एक अय साधन कायोट्रोन है। इसका नाम कायोट्रोन इसलिए रखा गया है कि क्योंकि यह निम्न (कायोजीनिक) तापक्रमों पर कार्य करता है। मरल रूप में यह कायोट्रोन इन्व के दसवें भाग जितनी लम्बी एक मीठी तार होती है, जिसके ऊपर मनुष्य के बाल की सी पतली तार लिपटी रहती है। द्रवित हीलियम में रखने पर यह यंत्र कार्य करता है। द्रवित हीलियम के कम तापक्रम पर इसकी धातु विद्युत धाराओं के सुवाहन में बहुत कम रोध उत्पन्न करती है। चारों तरफ लिपटे कुण्डल में तुम्बकीय क्षत्र बन्दान या

कम करने से केन्द्रीय तार के विद्युत सुवाहन में परिवर्तन होता है। इस प्रकार किसी विद्युत सर्किट में सवध तोड़ा या बनाया जा सकता है। इसी सिद्धांत पर कायोट्रोन विद्युत की बड़ी धाराओं का नियंत्रण कर सकता है।

एक अन्य नये प्रकार की उपयोगी प्राविधि (तकनीक) आणविक इलक्ट्रानिकी कहलाती है इसकी सहायता से मटर के दाने के समतुल्य रेडियो ग्राहक का बनना संभव हो गया है। इस यंत्र में लम्बे पतले फीता के रूप में अथ सवाही क्रिस्टल उपस्थित होते हैं। इनके मध्य में कुछ नहीं होता। प्रत्येक क्रिस्टल स्वतः एक पूरा इलक्ट्रानिकी साधन होता है। आणविक प्रवधक (एम्पलीफायर) इससे पहले के प्रवधकों से एक हजार गुणा छोटे होते हैं और इसलिए प्रक्षेपास्त्र तथा उपग्रहों में प्रयुक्त किये जा सकते हैं।

द्वितीय विश्व युद्ध के दिनों से रेडार में आवृत्तिक सपरिवर्तक (फ्रीक्वेंसी क्वॉट) के रूप में डायोड क्रिस्टल प्रयुक्त किये गये थे। इनके स्थान पर पहले शून्य नलिकाएँ प्रयुक्त होती थीं। शून्य नलिकाओं के प्रयोग करने में इन नलिकाओं में उत्पन्न शब्द, रेडार की ओर आने वाले संकेतों को छिपा लेते थे। और इस प्रकार से रेडार यंत्र की सुग्राहिता कम हो जाती थी। डायोड क्रिस्टल से ऐसा नहीं होता। डायोड एक अथ सवाही सिलिकान का यंत्र है जिसको एक विशेष डब्बे में रखा जाता है। युद्ध के दिनों में लाखों की संख्या में ये यंत्र बनाये गये। डायोड का एक अन्य प्रकार टनल डायोड है। यह भी अथ सवाही पदार्थों जैसे जरमेनियम, सिलिकान, से बना होता है। इससे गैलियम आर्सेनाइड यौगिक प्रयुक्त होता है। यह यंत्र एक रोचक प्रभाव रखता है जिसे 'ऋणात्मक प्रतिरोध' कहते हैं। क्योंकि प्रतिरोध गुजारी जाने वाली वोल्टेज के बढ़ाने से कम होता है। ये डायोड इसलिए महत्वपूर्ण हो गये हैं क्योंकि ये स्विच की भाँति विशेषकर गणक मशीनों में प्रयुक्त किये जा सकते हैं। कम वोल्टेज का प्रयोग करके उच्च प्रतिरोध से 'नून प्रतिरोध' में विद्युत धारा को शीघ्र ला सकते हैं। टनल डायोड में कोई सुरंग या छिद्र दिखाई नहीं देता। परंतु यह काम इस तथ्य पर आधारित है कि 'पी' और 'एन' के जवशनों के आरपार इलक्ट्रॉन्स के लिए रास्ता है। क्वांटन यांत्रिकी के एक सिद्धांत के अनुसार किसी इलक्ट्रान का अदृश्य होना तथा उसी समय अवरोध के दूसरी ओर दूर में दिखाई देना सम्भव होता है।

कुछ एक अय विधिया भी विकसित की गयीं हैं जो इलक्ट्रानिकी नहा होती, जिनसे कुछ एक ऐसे कार्य हो सकते हैं जिनके लिये इलक्ट्रानिकी सर्किट प्रयुक्त होते थे। कुछ एक नियंत्रक उपकरणों में विद्युत के स्थान पर द्रव या गैसों प्रयुक्त होती हैं और उनमें कोई चलने वाले भाग नहीं होने। द्रव और गैसों घातुआ अथवा प्लास्टिक के टुकड़ा में रखी नलिकाओं में गति करती हैं और इस प्रकार से एक धारा दूसरी धारा का नियंत्रण करती है। एक अय साधन में द्रव की छोटी-छोटी बूँदों जिलेटिन की पतली तह द्वारा बन्द करके इतने छोटे कपसूल बनाते हैं कि उनका व्यास एक इंच का दस लाखवा भाग हो। अय उपयोग के अतिरिक्त ये बूँदें छोटे विद्युत प्रकोष्ठ (सेल) बनाती हैं, जो कि स्मृति के विशेष साधन के रूप में काम आते हैं। ऐसे छोटे-छोटे कपसूला में प्रकाश द्वारा प्रभावित होने वाले रसा के घोल भरे जाते हैं और उन्हें एक प्रकार के प्रकाश से अधिन क्रियाशील किया जाता है ताकि वे फोटो इलक्ट्रिक सेल द्वारा पढ़े जा सकें तथा एक अय प्रकार के प्रकाश से वह प्रभाव मिटा दिया जाता है।

इलक्ट्रानिकी विधिया द्वारा ऐसे यंत्र बनाने सम्भव हुए हैं जो कि पर्याप्त जानकारी को देर तक जमा रख सकते हैं। इस प्रकार के इलक्ट्रानिकी मस्तिष्क कई प्रकार के अद्भुत कार्य करते हैं। किसी गणक यंत्र में कई प्रकार की उत्क्रिया अथवा साधन जैसे कि चुम्बकीय फीता जानकारी को एकत्रित रखने और यात्रिकी भाग पर दे देने का कार्य करते हैं। नवीनतम टेलीफोन प्रणालिया में फोटोग्राफी की प्लेट पर अति सूक्ष्म स्मृति चिह्न विद्यमान रहते हैं, जो कि टेलीफोन का डायल घुमाने पर कार्य करते हैं। इलक्ट्रानिकी स्मृति अस्थिर हा सकती है। उदाहरणाय बहुत सी आधुनिक टेलीफोन प्रणालिया में अथ स्यायी स्मृति होती है जिसके लिए चारियर ग्रिड ट्यूब प्रयुक्त होती हैं। इस यंत्र में टेलीफोन वार्नालाप के प्रकार को रिकार्ड करता है। इन मशीनों की स्मृति बहुत अधिक होती है और ये बहुत तेज गति से चलती हैं। ये माइक्रोसेक्विड में कार्य करती हैं।

अत्यधिक तेजी से कार्य करने की शक्ति इन गणकों की बड़ी भारी विशेषता थी जो द्वितीय महायुद्ध के बाद काम में लाये गए। कुछ उदाहरणों में तो ऐसे कार्य हुए जो बिना इलक्ट्रानिकी मशीनों के सम्भव नहीं थे, क्योंकि साधारण रीतियों से उन गणनाओं को करने में बहुत समय

लगता। इन इलेक्ट्रॉनिकी गणकों की सहायता से बहुत जटिल एवं आवश्यक गणनाएँ सरलता से ही हो जाती हैं और इतने कम समय में पूरा की जा सकती हैं कि उसके अनुसार शीघ्र ही कार्य किया जा सके। एक मशीन एक घंटे में कार्य कर लेती है जितना कि एक कुशल गणितज्ञ सारी आयु में नहीं कर सकता। इसके अतिरिक्त मशीन से जब कोई प्रश्न हल करने के लिए कहा जाता है तो वह पूर्ण रूप से सही उत्तर देती है। कभी कभी ऐसी मशीनें भी काम आती हैं जिनमें पुराने अनुभव के आधार पर सूचनाओं को चुना भी जा सकता है। इस प्रकार से मशीनें केवल गणित के प्रश्न ही नहीं हल कर सकती हैं अपितु मस्तिष्क को थकाने वाला कार्य भी सभाल सकती हैं। इससे मानवीय मस्तिष्क को आराम मिलता है।

द्वितीय महायुद्ध में २०० टन भार वाली एक इलेक्ट्रॉनिकी मशीन जिसमें डिफ्रैक्शन एनेलाइजर लगा हुआ था मसेक्व्यूचूसेटस इन्स्टीट्यूट ऑफ टेक्नालोजी में सैनिक समस्याओं और गणनाओं के हल के लिए लगायी गई थी। प्रथम विशाल गणक मशीन ई एन आई ए सी नाम की थी जो कि पेर्सिलवनिया विश्वविद्यालय में स्थापित की गयी थी। यह नाम इलेक्ट्रॉनिक यूमरिकल इंटिग्रेटर एण्ड कम्प्यूटर शब्दों के प्रथम अक्षरों के संयोजन से बना है। इसमें १८ हजार सूक्ष्म नलिकाएँ होती हैं। इस मशीन का आविष्कार जे० ड० यू० माकली तथा जे० पी० एक्ट ने किया था। यह मशीन इलेक्ट्रॉनिकी गणक मशीनों से जो इस समय कई निम्नाना बनाते हैं, और जिन्हें विभिन्न प्रकार के कार्यों के लिये प्रयुक्त किया जाता है पहली थी। आजकल अनेक कार्यों के लिए जैसे डिजाइन बनाना, यंत्रों का नियंत्रण, लेखा एवं वेतन-पत्र सम्बन्धी हिसाब रखना और माग करने पर प्रत्युत्तर देना तथा एक भाषा का दूसरी भाषा में अनुवाद करने इत्यादि में ये गणक मशीनें प्रयुक्त की जाती हैं। अनुवाद का कार्य अब भी ठीक प्रकार से इलेक्ट्रॉनिकी मशीनों द्वारा नहीं हो पाया है।

ऐसी मशीनों के भी परीक्षण किए गये हैं जो लिखित जानकारों को गणक मशीनों में डालती हैं। इसमें मानव कार्यकर्ताओं द्वारा काड या फीते पर पत्र करने की जरूरत नहीं होती।

इसमें कोई आश्चर्य की बात नहीं कि ऐसे अद्भुत कार्य करने वाली मशीनों को 'सोचने वाली मशीनें' कहा जाय तथा उनके कार्य की सराहना की जाय। वास्तव में ये 'मस्तिष्क' का कार्य करती हैं।

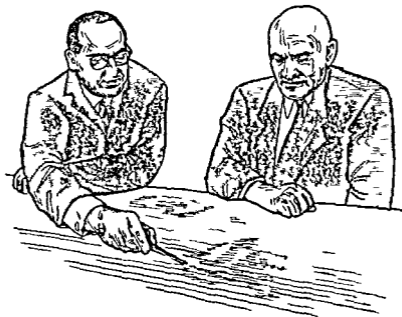
मशीनों का स्वचालन वास्तव में इस शताब्दी के प्रारम्भ में इलक्ट्रानिकी के आविष्कार से पहले हुआ। यद्यपि इसके प्रारम्भिक विकास में लूय नलिका का प्रमुक्त भाग था। प्रथम महायुद्ध के दिनों से पूर्व पूर्णतया स्वचालित खराद की कई मशीनों को एक ही आदमी चला सकता था। काटने के विशेष प्रकारों के औजारों के लिए हाई स्पीड वावन स्टील के आविष्कार ने औद्योगिक युग को आगे बढ़ाया। एक ही तरह की मशीनों की लाइन की लाइन इकट्ठी चलाने से बड़े पैमाने पर वस्तुओं का निर्माण सम्भव हो गया है। श्री हैनरी फोर्ड ने अपने कारखाने में इस बात को सिद्ध किया कि कायकर्ता को मशीन के पास ले जाने की अपेक्षा मशीन को कायकर्ता के पास लाना व्यावहारिक तथा उपयोगी है। उद्योग में होने वाली क्रियाओं में मशीनों के अधिक प्रयोग ने यह सिद्ध कर दिया कि ये मशीनें मानव कायकर्ताओं से भी अधिक विद्वत्सनीय हैं। मशीनों में स्वचालन के समावेश का यही अभिप्राय था कि उसमें वे कमियाँ दूर हो जाएँ जो मनुष्य की गलतियों से स्वाभाविक हैं, क्योंकि मशीन तो सदा एक ही प्रकार से ठीक ही काम करेगी। मशीनें श्रमिकों का काम करती हैं और निरीक्षण का भी। इलक्ट्रानिकी की सहायता से मशीनों के इस स्वचालन में और भी उन्नति हुई।

इलक्ट्रानिकी नियंत्रण की सहायता से किसी भी कारखाने में मशीनों को स्वचालित किया जा सकता है। घातुओं के टुकड़ों को विभिन्न काय करने वाली सक्छा मशीनों में से बिना मनुष्य की सहायता के ले जाया जा सकता है। घातुओं को काटना, छेद करना, परस्पर जोड़ना, बल्ड करना इत्यादि सभी काय इलक्ट्रानिकी द्वारा स्वचालित मशीनों में मुच्चार रूप से क्रिये जा सकते हैं। स्वचालित नियंत्रण की सहायता से तापक्रम, दबाव, तेल अथवा पानी की गति इत्यादि को नापा जा सकता है और कम-अधिक क्रिया जा सकता है। इस प्रकार से बहुत सी रासायनिक क्रियाएँ भी नियंत्रित की जा सकती हैं।

यातायात (ट्रकिंग) के नियंत्रण के लिये भी इलक्ट्रानिकी का सुभान किया गया है। इस प्रकार मुख्य मार्गों पर यातायात का नियंत्रण उपरोक्त प्रकार के स्वचालित यंत्र ही करेंगे। मार्ग पर आने जान वाली मोटर कारों को ये नियंत्रण में रखेंगे कि वे टकराने न जाएँ। यह सब कुछ सम्भव है यद्यपि अभी परोक्षगोचर गाड़ियाँ ही ऐसा करके दिखाया गया है।

वैज्ञानिकों की सतुष्टि यही तक सीमित नहीं। इस बात पर भी विचार किया जा रहा है कि विचारों को किस प्रकार से सीधा रिकार्ड किया जा सकता है और समयानुसार वापस लाया जा सकता है। मानव के विचार उसके मस्तिष्क में पदा होने वाले विद्युत आवेगों से बनते हैं। क्या यह आंतरिक आवेग लेकर मशीनों में भरे जा सकते हैं? यह अभी तो स्वप्न प्रतीत होता है। तथापि मानव आवेगों का अध्ययन आधुनिक इलक्ट्रॉनिकी उपकरणों द्वारा किया जा रहा है।

ऐसा स्वीकार किया जाता है कि मानवीय मस्तिष्क जो आयु पर्यंत की घटनाओं अनुभवा को सजो कर रखता और करता है इलक्ट्रॉनिकी यंत्रों से कहीं उच्च कोटि का है। उक्त प्रकार की उपयोगी मशीनों के सम्बन्ध में सोचना और बनाना भी तो मानवीय प्रक्रिया तथा मस्तिष्क की ही उपज है।



वदर यूरो के अध्यक्ष डा० एफ ड्यू० रीचेलरपर (दायें) तथा जनरल सर कुलेगन रिस्च नेवारेलरी वॉरिंगटन डी सी के अध्यक्ष डा जोसेफ स्पेगोरीसकी

लिंग, आनुवंशिकी तथा जीवन

पृथ्वी पर जीवन के प्रारम्भिक दिनों से, मनुष्य जाति के प्रादुर्भाव से भी पहले, यह स्पष्ट था कि प्रत्येक जीव से उसके ही जैसे जीव उत्पन्न होते हैं। जीवन की धारा निरंतर थी, चाहे वह अमीबा के विभाजन से हो या बड़े जन्तुओं तथा पौधों में नर और मादा के संयोग से। अतः जीवन की निरंतरता तथा पालन-पोषण उन सहज प्रवृत्तियों में विद्यमान थे जो बुद्धिमान जन्तुओं तथा विवेक और विज्ञान के विकास से पहले अस्तित्व में थीं। इसके पूरे महत्व तथा विज्ञान का हाल के वर्षों में अनुसंधान किया गया है।

यह केवल इसी शताब्दी की बात है कि आनुवंशिकता तथा जेनेटिक्स के तथ्यों को समझा जा सका है, तथा उनका प्रयोग किया गया है। आस्ट्रियन साधु ग्रीगोर जोहन मंडेल ने १८६५ में अपने परीक्षणों से उपलब्ध ऐतिहासिक निष्कर्षों की रिपोर्ट दी, परंतु किसी ने उनकी ओर ध्यान नहीं दिया। सन् १९०० में हालड में ह्यूगो डी० वरीज, जर्मनी में काल कोरेस तथा आस्ट्रिया में ई० शेरमाक ने मंडेलकी खोजों को पुनः अवेपित किया और तब एक नये विज्ञान का प्रारम्भ हुआ। यह यूरेनियम के विलखण्डन या स्पीशिंग की उत्पत्ति पर डार्विन के कार्य के बराबर की महत्ता रखता है।

मंडेल ने एक गोल बीज वाले मटर के पौधे का एक भुर्रिदार बीज वाले पौधे से संकरण किया और पाया कि उन की सब सन्तान गोल थी। फिर उसने सन्तान को परस्पर संकरित किया, उनकी सन्तति तीन गोल व एक भुर्रिदार थी। दोनों प्रजनकों के गुणों का किसी नये आनुवंशिक गुण में विलयन नहीं हुआ, बल्कि वे अपरिवर्तित रह कर बाद की पीढ़ियों में पुनः प्राप्य अवस्था में विद्यमान रहे। उसने देखा कि गोल मटर के पौधे तथा भुर्रिदार के हरेपन का निश्चित रूप से सम्मिश्रण नहीं



ग्रीगोर जोहन मंडेल (१८२२-१८८४)
आस्ट्रियन आर्गस्टीनिपन साधु जिसने
आनुवंशिकी के प्रथम नियमों का पता लगाया

हुआ, जिससे एक विशेष जाति के साथ विशिष्ट रंग सम्बन्ध जुड़ सके। अतः एक विचार उत्पन्न हुआ कि आनुवंशिक आकृति स्वतन्त्र इनाद्यों का संयोजन है—एक विचार है जो आनुवंशिकी के स्थापत्य का आधार है।



हरमन जे मुलर

करते हुये, बिना परिवर्तन के एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में संक्रमित हो जाते हैं।

जीन आनुवंशिकता में अगली या पिछली अवस्था लान के लिये परिवर्तित हो सकते हैं। उनमें से अधिकतर जंतुओं या पौधों के लिये लाभदायक न होकर हानिकारक हैं। जब जीन परिवर्तित होते हैं तो उनमें उत्परिवर्तन या म्यूटेशन होता है।

उत्परिवर्तन विकास की प्रक्रिया प्रतीत होती है। सम्भवतया ये वास्तविक किरणें थीं जिन्होंने लम्बे समय की तक बाहरी अंतरिक्ष से पृथ्वी पर गिर कर उत्परिवर्तन उत्पन्न किया जिससे क्रमिक विविष्टीकरण हुआ और पृथ्वी पर पौधों तथा जंतुओं की विविधता दृष्टिगोचर हुई।

मनुष्य जीनों को परिवर्तित कर सकता है और कृत्रिम उत्परिवर्तन उत्पन्न कर सकता है। एच० जे० मूलर ने इसे १९१६ में एक्स किरणों तथा सम्बंधित विकिरणों के प्रयोग से सिद्ध किया। बाद में यह देखा गया कि कुछ रासायनिक पदार्थ भी जीनों में परिवर्तन उत्पन्न कर सकते हैं जैसे मस्टर्ड गैस और कार्बोनाजेन।

आनुवंशिक तत्त्व, कोशिका की नाभि में विद्यमान अत्यंत सूक्ष्म क्रिन्डु सूक्ष्मदर्शी देखा जा सकने वाले क्रोमोसोमों में पाये गये थे। फ्रंज़ मक्खियाँ मटरों तथा अन्य गीघ्र प्रजनन गीघ्र जीवों के साथ परीक्षणों से यह मालूम पड़ा कि आनुवंशिक इकाइयाँ, जिन्हें जीन कहते हैं क्रोमोसोमों में विशिष्ट स्थान रखती हैं।

अधिकतर जीन स्याई हैं तथा जीवित प्राणियों के गुणों की अनेक पीढ़ियों तक अद्भुत निष्ठा के साथ रक्षा

परमाणु बम विगण्डन द्वारा विस्फोट उत्पन्न करके वायुमण्डल में रेणुओं धर्मी पदार्थ छोड़ते हैं, और जिन में हानिकारक उत्परिवर्तन उत्पन्न करते हैं। आज के परमाणु विस्फोट का प्रभाव हमारे प्रपौत्रों पर पड़ता है।

सभी वैज्ञानिक इससे सहमत हैं कि स्रोत से अत्यधिक विकिरण हानिकारक होगा। कुछ का इस बात पर मतभेद है कि इस पीढ़ी की मनुष्य जाति पर विकिरण का कितना प्रभाव है। संयुक्त राष्ट्र की १९५८ की रिपोर्ट से विदित होता है कि अनिश्चितता इतनी अधिक है कि एक ओर तो कहा जाता है कि विकिरण की अल्प मात्रा कोई देहिक प्रभाव नहीं डालती, दूसरी ओर यदि अल्प मात्रा ट्यूकेमिया उत्पन्न करती है, तो परमाणु परीक्षणोंकी अत्यधिक निरंतरता एक वर्ष में पाँच हजार से साठ हजार केम उत्पन्न कर सकती है।

अधिक भय उन जीवों को नहीं है जो इस समय जीवित हैं प्रकृति उन लार्वों को है जो आगामी सहस्र वर्षों में और सम्भवतया आगामी पीढ़ी में, उत्पन्न होंगे।

विकिरण के जीव विज्ञानीय प्रभावों पर राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी की रिपोर्ट के अनुसार अनुमान है कि, यदि संयुक्त राज्य अमेरिका की सम्पूर्ण आबादी की अतिरिक्त विकिरण की अत्यंत छोटी मात्रा (एक रोजन तक) भी दी जाय तो भविष्य में पदा होने वाले १० करोड़ बच्चा में से विकिरण के कारण कई हजार में निश्चय रूप से जिन उत्परिवर्तन हो जाएगा और उनके अंगों में दोष उत्पन्न हो जायेगा। वास्तव में उत्परिवर्तन इससे भी अधिक में होगा, जो किसी भी दिशा में हो सकता है। एक राजन वृद्धि उस राजन मात्रा की केवल १० प्रतिशत है, जिससे अधिक की जन्म से तीस वर्ष की आयु तक वृद्धि नहीं होनी चाहिये।

आनुवंशिक रूप से बच्चा पौत्रों तथा प्रपौत्रों में विकिरण जन्म क्षति का कोई अन्त नहीं देखा गया है। प्रथम पीढ़ियों में क्षति का केवल कुछ अंश ही होगा, यद्यपि इसे तब देखा जा सकेगा। आधे क्षति तीस से पचास पीढ़ियों में होगी, जो बहुत लम्बा समय है, चूंकि तीस पीढ़ियों की अवधि लगभग एक हजार वर्ष तक होती है।

विकिरण प्ररित उत्परिवर्तन प्रभाव—जैसे घिड़न अंग मृत प्रभव विभिन्न रोग तथा अत्यधिक मृत्यु दर अथवा प्रकार के विभिन्न कारणों के सामने मुच्छ हैं, जिनमें स्वतः स्फूर्ति उत्परिवर्तन भी शामिल है।

अधिक भय तो इस बात का है कि यदि समुक्त राज्य अमेरिका और सोवियत रूस ने एक दूसरे पर परमाणु बम फटने प्रारम्भ कर लिये तो मनुष्य जाति के आनुवंशिक भविष्य का क्या होगा। कुछ लोगों का म्याल है कि प्रारम्भिक विस्फोटों में लागे लोगो के मरने के अतिरिक्त मानव आनुवंशिकता पर ऐसे प्रभाव पड़ेंगे कि मानव जाति कभी पुन उठ नहीं सकेगी।

म्युटेशन परिवर्तन केवल मनुष्य की आनुवंशिकता के लिये हानि कारक हो सकते हैं। हम मानव जाति पर आनुवंशिक रूप से परीक्षण नहीं कर सकते। यदि हम कर भी सकें तो न तो मनुष्यों पर पर्याप्त नियंत्रण है और न ही पीछो या जंतुओं में हो रहे परिवर्तन के आनुवंशिक प्रयत्न का अनुसरण करने के लिये समय।

अब ऐसे प्रयोगों का प्रयत्न किया गया है।

एक्स—किरण प्रेरित उत्परिवर्तन का अत्युत्तम प्रयोग मिलिसलाव डमेरेक द्वारा पेनसिल्वेनिया जाति से पेनसिल्वेनिया का उत्पादन बढ़ाने के लिये किया गया था। एक्स किरणों की अधिक मात्रा से जो उत्परिवर्तन हुए उनसे एक नयी जाति उत्पन्न हुई जिससे उत्पादन चार गुना से अधिक बढ़ गया। यह पेनसिल्वेनिया के अत्यधिक उत्पादन का आधार बन गया जिस ने राष्ट्रीय स्वास्थ्य में बहुत अधिक योग दिया है।

बई लाल किरणीयित (इर्रेडियेटेड) बीजों में से एक या दो बीजा कुर ऐसे हो सकते हैं जो नई तथा उत्तम जतिया उत्पन्न कर सकें। लेकिन जनेटिक्स की वास्तविक सफलता चयन तथा संकरण से प्राप्त हुई है जिसमें मंडल के बताये हुए आनुवंशिकता के नियम प्रयोग किये गये हैं।

खाद्यान्न सप्लाई में वृद्धि करने में जनेटिक्स की उपलब्धि का मुख्य उदाहरण है सक्कर मक्का। १९०० के दशक के शुरु में मे ई० एम०ईस्ट द्वारा और बाद कनेक्टिकट कृषि परीक्षण केन्द्र और कानॉन्सी संस्था ने जात हैरिसन गल द्वारा स्वतंत्र रूप से मक्का के लिये एक नयी विधि का विचार रखा गया। कुछ अणुओं को माय लेकर जिन्होंने इस सद्धान्तिन उपलब्धि को क्रियात्मक रूप दिया उन्होंने समुक्त राज्य अमेरिका की मक्का की फसल में प्रति एकड़ लगभग दो तिहाई की वृद्धि की। यह वृद्धि मजदूरों की संख्या बिना बढ़ाये प्राप्त की गई। वास्तव में अपनी एकरूपता के कारण, सक्कर मक्का की कटाई सुगम तथा सस्ती है। इस प्रकार राष्ट्र की आय में अरबों डालरों की वृद्धि हुई।

सरर मक्का के 'उत्पादन मे युद्ध के वर्षों (१९४२-१९४४) मे हुई वृद्धि का मूल्य दो अरब डालर लगाया गया था जो एक परमाणु बम के बनाने का मूल्य है। इस से भी अधिक महत्वपूर्ण यह है कि मक्का की फसल मे वृद्धि उस भोजन मे अधिक थी, जो संयुक्त राज्य अमेरिका युद्ध के बाद यूरोप के असहाय देशों को भेजने मे समर्थ था।

पीघा का अतः प्रजनन पहला कदम था। मक्का मे दोनों लिंग एक ही वृत्त पर होते हैं। बल्लर (टेसल) नर है और मादा फूरु अपेक्षाकृत नीचे होते हैं जिन पर रेशमी बालों के गुच्छे होते हैं। अतः प्रजनन मे प्रत्येक वृत्त को पृथक् कर लिया जाता है बल्लर पर थले रख दिये जाते हैं, और एकत्रित हुए पराग कणों को उसी पीघे के मादा पुष्पो पर छिड़का जाता है। इस अतः प्रजनन से ऐसी जातियाँ उत्पन्न हुईं जिनमें शक्ति और उत्पादकता बहुत कम थी। वे अत्यधिक एकरूपता वाली पूणतया शुद्ध जादियाँ थी, यद्यपि किसानों के लिए वे पूणतया बेकार थी, फिर भी जब दो अतः प्रजात जातियाँ परस्पर संकरित की गईं, तो महत्वपूर्ण सुधार देखा गया। संकर पीघे बड़े तथा पूण थे, और उस समय की सर्वोत्तम जातियों के समान या उनसे भी अपेक्षाकृत अच्छे थे।

लेकिन आधुनिक मक्का उत्पन्न करने के लिये जो लगभग छः करोड़ एन्ड पर बोया जाता है, डबल क्रॉस या द्विधा संकरण की आवश्यकता हुई। इसी प्रकार की आनुवंशिक प्रक्रियाएँ अनेक खाद्य पीघा तथा जन्तुओं के लिये प्रयोग की गई हैं।

जीवन प्रोटोप्लाज्म के जेनीनुमा प्रकोष्ठों मे प्रारम्भ होता है, जिन का आकार लगभग पिन की नोक जितना है तथा जो अत्यन्त जटिलता से व्यवस्थित कई अरब अणुओं के जीवित समूहों को जन्म देते हैं। यदि ये प्रोटोप्लाज्म के कण मानवी हैं, तो ऐसे जीवों को जन्म देते हैं जो बढ़ सकते हैं, अनुकूलन कर सकते हैं और आचरित हैं और वातचीन कर सकते हैं तथा जो फला, साहित्य, धर्म, विज्ञान, प्रविधि तथा सम्म्यता के अथवा सांस्कृतिक चमत्कारों को उत्पन्न कर सकते हैं। वे युगों से विकसित जविक तथा सांस्कृतिक विरासत आगामी पीढ़ी को दे सकते हैं तथा वे इस कार्य को पीढ़ी दर पीढ़ी कर सकते हैं।

मानव जीव जीवन का सर्वाधिक जटिल रूप है। लेकिन जन्तु तथा पीघे की प्रत्येक जाति आनुवंशिकता की अदभुत क्रिया मे मौलिक रूप से भाग लेती है, यह डार्विन के विकासवाद का एक सत्य है जिससे

श्री मे डेल के बाद की शताब्दीयों में जीव विज्ञान के कुछ मौलिक पहलुओं का परीक्षण तथा अन्वेषण किया गया।

अण्ड कोशिका, जो एक नये जीवन का प्रारम्भ है के भीतर क्रोमोसम हैं, जो माता और पिता प्रत्येक से तेइस-तेइस की संख्या में आते हैं। इनमें जीव होते हैं जो व्यक्ति के निर्माण की दिशा निर्धारित करते हैं, तथा नर या मादा भूरी या नीली आँखें, ऊँचा या छोटा बदन, बालों का रंग, रोगों के प्रति कमजोरी तथा हजारों तरह की अन्य विशेषताएँ निश्चिन करते हैं। मानव अण्डों की नाभि में १०,००० से १००,००० प्रकार के जीव हो सकते हैं जिनमें से प्रत्येक जीव किसी न किसी को नियंत्रित करता है।

मे-डेल के आनुवंशिकी सिद्धांतों का निरीक्षण चूहा, प्रोटोजोआ, मक्का शवाल फफु दी जीवाणु, तथा विशेषतया प्रत्येक विषाणु में किया गया है। कुछ विषाणु रासायनिक दृष्टि से इतने सरल हैं कि वे अणुओं की केवल दो श्रेणियों से बने हैं, जबकि मनुष्य में इनकी संख्या कई सट्टन है। अपेक्षाकृत सरल जीवों पर कार्य करते हुए वनानिकों ने देखा कि टी बी-२ वाइरस, (विषाणु) जिसे आनुवंशिक निरीक्षण के लिये चुना गया था प्रोटीन तथा डीआक्सी रीबो-यूक्लीयक अम्ल (संक्षिप्त नाम डी० एन० ए०) का बना हुआ है। विषाणु द्वारा जीवाणु कोशिका पर हमला करने की विधि का अध्ययन करने प्रक्रिया का इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी के चित्रों द्वारा देखने तथा अणुओं में प्रविष्ट रेडियोधर्मिता युक्त परमाणु का अध्ययन करने के पश्चात् वनानिकों ने यह निश्चित किया है कि किसी वाइरस या विषाणु कण का मूल आनुवंशिक पदार्थ डी० एन० ए० है। जटिल जीवन के अध्ययन से भी डी० एन० ए० मूल पदार्थ प्रतीत होता है।

डी०एन०ए० के आणविक माडल में कम्ब्रिज यूनिवर्सिटी के वनानिक जे० डी० वाटसन तथा एफ० एच० सी० क्रिक द्वारा १९५३ में प्रस्तावित रचना जीन के चार आवश्यक गुणों को बताती है—चान या विशिष्टता सही प्रतिलिपीकरण या रिप्लीकेशन, उत्परिवर्तन तथा काय। आनुवंशिक क्रिया का अत्यधिक विस्तार में विचार करने पर यूक्लीयक अम्ल का एक एक अणु रूप सामने आता है जिसे रीबो यूक्लीयक अम्ल या आर० एन० ए० कहते हैं जो डी० एन० ए० के साथ मिलकर अणु की वह दिव्य रचना का निर्माण करने में फर्मों का कार्य करता है।

जीन रचना के इस नये चान के आधार पर जीवन की परिभाषा इस प्रकार की जा सकती है कि डी० एन० ए० के अनुरूप पुनरावृत्ति करने,

तथा उत्परिवर्तन और प्राकृतिक वरण के आधार पर विकसित होने की क्षमता का नाम जीवन है।

जीव रसायनज्ञो से, परीक्षण नलिकाओ म 'जीवित' अणु उत्पन्न करने की आशा को जा सकती है। यह हमारी आनुवंशिक प्रगति का तक सगत परिणाम है।

मानवी कार्यो तथा मानवी पोढियो के प्रवाह म, आनुवंशिकता के इस नये नान का प्रयोग भविष्य के लिये है, जब और अधिक अन्वेषण हो जायेंगे।

खाद्यान्न तथा कृषि

कृषि में विज्ञान के प्रयोग के फलस्वरूप अमेरिका में खाद्यान्न का उत्पादन इतना अधिक हो गया कि बीमारी गतान्त के मध्य में बिना आधिक्य की है कमी की नहीं। जनसंख्या के भूने रहने का भय नहीं है अपितु उनके अधिक खा जाने का भय है। गारोकि भारत में कमी करना फसल ही नहीं स्मस्थ के लिए भी जरूरी बन गया है।

अमेरिका में भोजन की अधिकता क्षुधा से पीड़ित जगत में एक अपवाद है। पृथ्वी पर अनेक क्षत्रों में वास्तविक रूप में भूख तथा पर्याप्त भोजन की कमी है—कलोरी जीव पोषक तत्व दोनों दृष्टियों से।

अमेरिका में भोजन का अत्यधिक आधिक्य है जिसमें आठ अरब डालर से अधिक का विनियोजन है और एक अरब डालर का प्रतिव्यय संग्रह तथा परिरक्षण में आवश्यकता पड़ती है। यह उल्लेखनीय प्रगति वज्ञानिक कृषि के द्वारा अधिकतर इसी शतान्ति में सम्पन्न हुई है।

जब हमारा राष्ट्र अभी नया ही था और सविधान अभी स्वीकार ही किया गया था तो प्रत्येक दस काय करने वाले व्यक्तियों में से नौ खेतों में काम करते थे और खेती से निर्वाह भर होता था। १६०० ईस्वी तक इतनी उन्नति हो गई कि केवल ३८ प्रतिशत व्यक्ति लाभकारी रूप से कृषि में रह गये। बीस वर्ष बाद यह प्रतिशत २६ तक आ गया मध्य गतान्ति में यह ११ प्रतिशत रहकर छठे दशक में केवल ६ प्रतिशत तक नीचे जा पहुँचा। १६६० ई० तक एक किसान अपने अतिरिक्त बाईस व्यक्तियों के लिए भोजन तथा सब्जी पदा कर रहा है।

कम धर्म से खूब अधिक खाद्यान्न उत्पादन ने देश में अकाल के भय को दूर कर दिया है। इससे लाखों लोग औद्योगिक उत्पादन में लग सके हैं तथा गहरो में रहने लग पड़े हैं। कृषि में अधिक उन्नति अनेक तथ्यों के संयोजन से सम्भव बन सकी है जिनमें अधिक महत्वपूर्ण अतदहन इजिन के फलस्वरूप यन्त्रीकरण अच्छी फसल और मवेशियों का उत्पादन तथा पीधो और पशु रोगों का नियंत्रण हैं।

गत शताब्दी में, बड़े फार्मों में वाष्पचालित ट्रैक्टरों का प्रयोग हुआ फिर भी फार्म पर घोड़े ही शक्ति के लिए अधिकतर काम में लाये जा जाते थे।

गसोलिन चालित फार्म ट्रैक्टर आटोमोबाइल के साथ साथ विकसित हुए, और शताब्दी के मध्य तक, अमेरिकन फार्मों पर ट्रैक्टरों की मग्या घोड़ा से अधिक हो गई। येतों में अत्यधिक मानवीय परिश्रम को मनुष्य के कंधा से मशीनों ने ले लिया।



फार्म पर घोड़ों का

जाज एच० डल

स्थान छोटे ट्रैक्टरों ने ले लिया तथा अमेरिका के ग्रामों में विद्युत पहुंचा कर किसान तथा उसकी पत्नी को शहरवासियों जसी सुविधाएं मिलने लगीं।

मनुष्य की रोटों के लिए मुख्य फल गेहूँ की विद्व के जय भागा से नई किस्में लाकर तथा रोग निरोधक किस्में उगाकर, और नई उत्तम किस्मों के प्रसार द्वारा अधिक उत्पादक बनाया गया। मक्के की फसल में यज्ञानिक विकास तथा सकर उत्पादन के कारण प्रति एकर बुगल उत्पादन में आश्चर्यजनक वृद्धि हुई।

यज्ञानिक प्रजनन द्वारा मवेशियों को मांस तथा दूध दोनों के लिए उत्तम किया गया। भुर्गिया अण्डा उत्पादन के लिए आश्चर्यजनक रूप से विकसित की गई तथा मांस के लिए चूजे इनने उत्तम किये गये कि वे कम भोजन पर अधिक मांस देकर शीघ्र ही बाजार में भेजे जा सकें।

पौधा के विरुद्ध रासायनिक कीटनाशक आयातित रोग तथा पर-जीवी नये गये। नये रासायनिक पदार्थों का जयपण किया गया जो पौधा का वृद्धि को बढ़ाते और खेता का अवांछित घास का नियंत्रित करते हैं।

अमेरिकन कृषि की रक्षा के लिए खतरनाक तथा अवांछित कीटा और पौधों के आयात पर कठोर पाबन्दी लगाई गई।

फाम के उपज को लेता स मनुष्या तक पहुँचाने के लिए विमान तथा तकनीक ने नयी विधिया तथा प्रक्रियाएँ दी हैं। खाद्य की डिब्बा बन्दी भोजन को मौसम से स्वतंत्र बनाने में प्रथम बड़ा कदम था। इसके अतिरिक्त भोजन को कई सप्ताह और अब महीनों तक ताजा रखने के लिए फार्मों के पास फ्रीजरो का निर्माण किया गया। यात्रिण प्रशीतन ने इस कार्य में बर्फ के माध्यम को स्थानांतरित कर दिया।

उन भोजन कारकों की महत्ता ने, जो बहुत थोड़ी मात्राओं में स्वास्थ्य पर प्रभाव डालते हैं तथा रोग को रोकते हैं खास प्रकार के खाद्यान्नों को प्रोत्साहन दिया। जैसे ही विभिन्न रोगों को रोकने में विटामिनो के प्रभाव का ज्ञान हुआ, रसायनशास्त्र ने इन कारकों को रासायनिक रूप से पृथक् कर लिया तथा उनको संश्लेषित भी किया जिससे उन्हें अभोज्य स्त्रोतों से प्राप्त किया जा सके। जिन प्राणियों से मानवी भोजन प्राप्त होता है उन्हें भी विटामिन तथा अयत्नावश्यक तत्व भोजन में दिये गये। पौधों का पोषण करने वाली पृथ्वी में विभिन्न रासायनिक पदार्थों की आवश्यक मात्रा डाली गई, ताकि बढ़िया फसल प्राप्त हो।

अब यह पता चला कि भोजन में मिश्रित किये गये पदार्थ हानिकारक तथा लाभदायक दोनों हो सकते हैं। डा० हार्वे डब्ल्यू विले ने मानवी स्वयंसेवकों के अपने 'विष दस्ते' के साथ सुरक्षित भोजन परीक्षण तथा हानिकारक रासायनिक पदार्थ (जैसे सोडा बेजोएट है) के खतरों को स्पष्ट किया। शुद्ध भोजन का नियम बनाया गया और भोजन तथा औषधियों की शुद्धता पर राजकीय नियंत्रण स्थापित किये गये। मनुष्य जाति में जन्तु रोग, विशेषतया क्षय रोग, का संचार रोकने के लिए मांस के सघीय निरीक्षण की व्यवस्था की गयी।

संसार मक्का बीज के वैज्ञानिक विकास से मक्का उत्पादन में जो क्रांति हुई है वह खाद्यान्न उत्पादन में शताब्दी की, और सम्भवतः कृषि के सम्पूर्ण इतिहास की सर्वाधिक महत्वपूर्ण घटना है। "मक्का" सम्भवतः विश्व की सर्वाधिक महत्वपूर्ण फसल है। इसे अमेरिकन भोजन में गेहूँ तथा अन्य फसलों की अपेक्षा कम प्रयोग में लाया जाता है, क्योंकि मक्का की फसल का अधिक भाग मवेशियों के भोजन या उद्योग में चला जाता है। मक्का हमारे रमोई घरा तथा भोजन की प्लेटों में विभिन्न प्रकार के मांस

एवम अडे, मक्कन, दूध तथा पनीर के रूप में पहुँचता है। यह हमारे घरों में सबडो औद्योगिक पदार्थों के रूप में पहुँचता है। हमारे लिये यह आज ऋगभग उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि प्रारम्भिक दिनों में था जब इडियनो ने जेम्सटाउन तथा प्लाइमाउथ में प्रथम आगन्तुकों को इस जीवन रक्षक फसल को लगाना, बढ़ाना तथा काटना सिखाया था। इस शताब्दी में मक्का के उत्पादन में अनुमत्तान की अत्यधिक महत्वपूर्ण देन सफर मक्का है, जिससे पहले की अपेक्षा प्रति एकड़ लगभग दो तिहाई अधिक उत्पादन हुआ। कम मेहनत से कृषि उत्पादन बढ़ाने में सफल मक्का एक महत्वपूर्ण साधन है।

सफल बीज मक्का उत्पादन करने की विधि से वह परम्परागत विधि पूर्णतया भिन्न है, जिससे किसान अपनी फसलें उगाते हैं, जिसमें गत वर्ष की फसल से बीजा का चयन किया जाता है। बीज मक्का में विनियोजन प्रतिवर्ष नये सिरों से होना चाहिए क्योंकि सफल मक्का अपना असाधारण उत्पादन केवल एक वर्ष के लिए देता है। लेकिन मक्का बोने वाले किसानों ने यह देखा कि बीज पर आने वाला अतिरिक्त खर्चा वास्तव में ज्यादा नहीं होता। इस नये विचार के अमल में लाने पर शुरू में द्विधा सफल जातियों से उसी भूमि पर एक ही से दो ही बुसल प्रति एकड़ उत्पन्न किया गया, जिसपर स्टेण्डर्ड कनेक्टिकट जातियाँ अस्मी से नये बुसल उत्पन्न करती थीं।

ई प्रयोग, केन्द्रों तथा अनेक वनानिकों ने इस खोज के निरन्तर आगे बढ़ाया। अतः बीसवीं शताब्दी के मध्य में, अधिकतर हैनरी ए० वॉलेस के प्रयत्नों से, जो बाद में कृषि तथा वाणिज्य मंत्री और उप राष्ट्रपति बने, किसानों को सफल बीज मक्का उपलब्ध हो सकी। इसने मक्का के उत्पादन में क्रांति ही उत्पन्न कर दी, जिससे सम्पूर्ण विश्व की फसल में लाखा बुसल की वृद्धि हुई। जसा वॉलेस ने कहा है जब उसने प्रारम्भ में इसकी सम्भावना बताई तो इसका सीधा या परोक्ष प्रभाव मक्का क्षेत्र के प्रत्येक मनुष्य, स्त्री तथा बच्चे पर पड़ा, इसने हमारी कृषि प्रवृत्ति प्रणाली को बदल दिया, तथा अमेरिका की घरेलू नीति और विदेशों से सम्बन्धों पर भी प्रभाव डाला।

गेहूँ जई जौ तथा चावल आदि अनाजों में उत्पादन, गुण और उनकी रोग व कीट प्रतिकारक शक्ति की दृष्टि से निरन्तर वृद्धि हुई है। देश में बाहर से नई किस्में लायी जाती हैं, उत्तम जातियों का चयन किया

अमेरिकन कृषि की रक्षा के लिए, खतरनाक तथा अवांछित कीटा और पौधा के आयात पर कठोर पाबन्दी लगाई गई।

फाम के उपज को खेता से मनुष्या तक पहुँचाने के लिए विज्ञान तथा तकनीक ने नयी विधियाँ तथा प्रक्रियाएँ दी हैं। खाद्य की डिमा बढी भोजन को मौसम से स्वतंत्र बनाने में प्रथम बड़ा कदम था। इसके अतिरिक्त भोजन को कई सप्ताह और अब महीनों तक ताजा रखने के लिए फार्मों के पास फ्रीजरो का निमाण किया गया। यांत्रिक प्रशीतन ने इस कार्य में बर्फ के माध्यम को स्थानांतरित कर दिया।

उन भोजन कारकों की महत्ता ने जो बहुत छोटी मात्राओं में स्वास्थ्य पर प्रभाव डालते हैं तथा रोग को रोकते हैं, खास प्रकार के खाद्यान्तों को प्रोत्साहन दिया। जैसे ही विभिन्न रोगों को रोकने में विटामिनो के प्रभाव का पान हुआ, रसायनशास्त्र ने इन कारकों को रासायनिक रूप से पृथक् कर लिया तथा उनको संश्लेषित भी किया, जिससे उन्हें अभोज्य स्रोतों से प्राप्त किया जा सका। जिन प्राणियों से मानवी भोजन प्राप्त होता है उन्हें भी विटामिन तथा अय आवश्यक तत्व भोजन में दिये गये। पौधों का पोषण करने वाली पृथ्वी में विभिन्न रासायनिक पदार्थों की आवश्यक मात्रा डाली गई, ताकि बढ़िया फसल प्राप्त हो।

अब यह पता चला कि भोजन में मिश्रित किये गये पदार्थ हानिकारक तथा लाभदायक दोनों हो सकते हैं। डा० हार्वे डब्ल्यू विले ने मानवी स्वयंसेवकों के अपने 'विप दस्ते' के साथ सुरक्षित भोजन परीक्षण तथा हानिकारक रासायनिक पदार्थों (जैसे सोडा बेन्जोएट है) के खतरों को स्पष्ट किया। शुद्ध भोजन के नियम बनाये गये और भोजन तथा औषधियों की शुद्धता पर राजकीय नियंत्रण स्थापित किये गये। मनुष्य जाति में जन्तु रोगों, विशेषतया क्षय रोग का संचार रोकने के लिए मांस के सघीय निरीक्षण की व्यवस्था की गयी।

संसार मक्का बीज के वैज्ञानिक विकास से मक्का उत्पादन में जो क्रांति हुई है वह खाद्यान्न उत्पादन में गतादी की, और सम्भवतः कृषि के सम्पूर्ण इतिहास की सर्वाधिक महत्वपूर्ण घटना है। "मक्का" सम्भवतः विश्व की सर्वाधिक महत्वपूर्ण फसल है। इसे अमेरिकन भोजन में गेहूँ तथा अन्य फसलों की अपेक्षा कम प्रयोग में लाया जाता है क्योंकि मक्का की फसल का अधिक भाग मवेशियों के भोजन या उद्योग में चला जाता है। मक्का हमारे रमोई घरा तथा भोजन की प्लेटों में विभिन्न प्रकार के मांस

एवम अडे, मक्खन, दूध तथा पनीर के रूप में पहुँचता है। यह हमारे घरों में सड़को औद्योगिक पदार्थों के रूप में पहुँचता है। हमारे लिये यह आज लगभग उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि प्रारम्भिक दिनों में था जब इंडियनो ने जेम्सटाउन तथा प्लाइमाउथ में प्रथम आग-तुकों को इस जीवन रक्षक फसल को लगाना, बढ़ाना तथा काटना सिखाया था। इस शनादी में मक्का के उत्पादन में अनुसंधान की अत्यधिक महत्वपूर्ण देन कर मक्का है, जिससे पहले की अपेक्षा प्रति एकड़ लगभग दो तिहाई अधिक उत्पादन हुआ। कम मेहनत से कृषि उत्पादन बढ़ाने में कर मक्का एक महत्वपूर्ण साधन है।

सकर बीज मक्का उत्पादन करने की विधि से वह परम्परागत विधि पूणतया भिन्न है, जिससे किसान अपनी फसलें उगाते हैं, जिसमें गत वर्ष की फसलों से बीजों का चयन किया जाता है। बीज मक्का में विनियोजन प्रतिवर्ष नये सिरों से होना चाहिए चूँकि सकर मक्का अपना असाधारण उत्पादन केवल एक वर्ष के लिए देता है। लेकिन मक्का बोने वाले किसानों ने यह देखा कि बीज पर आने वाला अतिरिक्त मक्का वास्तव में ज्यादा नहीं होता। इस नये विचार के अमल में लाने पर शुरू में द्विधा सकरित जातियों से उसी भूमि पर एक सौ से दो सौ बुसल प्रति एकड़ उत्पन्न किया गया, जिस पर स्टेण्डर्ड कनेक्टिकट जातियाँ अस्सी से नब्बे बुसल उत्पन्न करती थीं।

वर्ष प्रयोग, कैट्रो तथा अनेक वनानिकों ने इस खोज के निरंतर आगे बढ़ाया। अतत बीसवीं शताब्दी के मध्य में, अधिकतर हैनरी ए० वॉलेस के प्रयत्नों से, जो बाद में कृषि तथा वाणिज्य मंत्री और उप राष्ट्रपति बने, किसानों को सकर बीज मक्का उपलब्ध हो सकी। इसने मक्का के उत्पादन में क्रांति सी उत्पन्न कर दी, जिससे सम्पूर्ण विश्व की फसल में लाखा बुसल की वृद्धि हुई। जमा वॉलेस ने कहा है जब उसने प्रारम्भ में इसकी सम्भावना बताई तो इसका सीधा या परोक्ष प्रभाव मक्का क्षेत्र के प्रत्येक मनुष्य, स्त्री तथा बच्चे पर पड़ा, इसमें हमारी कृषि प्रबंध प्रणाली को बदल दिया तथा अमेरिका की घरेलू नीति और विदेशों से सम्बन्धों पर भी प्रभाव डाला।

गेहूँ जई जौ तथा चावल आदि अनाजों में उत्पादन गुण और उनकी रोग व कीट प्रतिरोध शक्ति की दृष्टि से निरंतर वृद्धि हुई है। देश में बाहर से नई किस्म लायी जाती हैं, उत्तम जातियाँ का चयन किया

जाता है तथा सकरण की उन विधियाँ को प्रयोग में लाया जाता है जिनका विकास अधिकतर अमेरिकी कृषि विभाग और राज्य कृषि प्रयोग-शाला द्वारा, तथा अशत प्राइवेट प्रजनकों द्वारा, बड़ी सावधानी व चतुरता से किया गया है। रोगों के आक्रमण तथा कीटों द्वारा क्षति को निरन्तर रोकने के लिए गेहूँ की प्रमुख फसलों में निरन्तर परिवर्तन होते रहते हैं। गेहूँ की वे जातियाँ जो पहले सतोपजनक थीं, आगामी वर्षों में प्रायः नहीं बोयी जातीं क्योंकि नयी जातियाँ शीघ्र परिपक्व हो जाती हैं तथा कीड़ा और फफूँदी से सुरक्षित रहती हैं।

गेहूँ की चार सौ से अधिक जातियाँ उगायी गई हैं किन्तु उनमें से दोस जिन्हें पाँच श्रेणियों—कठोर आल्शीत नरम आल्शीत कठोर आल्शीत श्वेत शीत तथा ड्यूरोम गेहूँ में बाँटा गया है अधिक उत्पादन के लिए उत्तरदायी हैं। तयार की गई अधिकतर गेहूँ की जातियाँ अपभ्रान्त पछेती शीत की हैं लेकिन उनमें पहले दशकों के अनाजों की आनुवंशिकता है तथा वे गुण हैं जो उनमें चयन या सकरण के द्वारा आये हैं। गेहूँ की उन्नत किस्में विमाना में तीन से पाँच प्रतिवर्ष की दर से वितरित की जाती हैं। परिणामस्वरूप प्रादेशिक परिस्थितियों के प्रति अधिक मात्रा में अनुकूलन तथा रोग प्रतिरोध शक्ति आदि में वृद्धि हुई है। कभी कभी उत्कृष्ट गुणों के कारण नयी जाति अपेक्षाकृत शीघ्रता से अपना स्थान ग्रहण कर लेती है। मार्किट तथा सरस किस्म कभी बहुत चाहूँ थी, लेकिन वे एक बीमारी से ग्रस्त हो गयीं, उसके पश्चात् थेवर किस्म आयी जो उस बीमारी का सामना कर सकती थी किन्तु बीमारियों का मुकाबला करने की दृष्टि से और भी अच्छी किस्म आयी। वैज्ञानिक प्रजनन की विजय इस बात में है कि गेहूँ की जातियाँ कीटा तथा रोगों की प्रतिरोधी बनाई जा सकती हैं। उदाहरण के लिये कठोर शीत गेहूँ की पौनी जाति हैसियन मक्खी की प्रतिरोधी है। अन्य फसलों के विषय में भी रोगों के विरुद्ध वैज्ञानिक युद्ध चल रहा है।

वैज्ञानिक कृषि तथा पौधों एवं नई जातियों के प्रजनन में अभाव में मन्ना कपास चावल तथा चुकन्दर आदि की फसलें कहीं कम लाभप्रद होतीं। कई हालाँकि में बिना विज्ञान की सहायता व फसल उगाना ही असम्भव है। विज्ञान (मोजेडन) तथा कुचिताप्र रोगों में एक समय तो चुकन्दर तथा गन्ना व महत्वपूर्ण उद्योग का सफाया ही कर दिया होता। वैज्ञानिक उन्नति द्वारा अन्य फसलों को उत्तम किया गया। अनुसंधान द्वारा विकसित

सोपावीन की उत्पन्न जातियों ने इस फसल को बहुत महत्ता प्रदाता की है।

कृषि में कीटों के विरुद्ध युद्ध कभी समाप्त नहीं हुआ है। भूमध्य सागरीय फल मक्खी का १६२८ में फ्लोरिडा में बड़ा भारी आक्रमण हुआ, किन्तु उस पर विजय पा ली गई। कान बोरर, तथा जापानी बीटल, जो लगभग प्रथम विश्व युद्ध के समय प्रकट हुए थे, दोनों ही हमारे स्थाई निवासी बन गये हैं।

कीटों व विरुद्ध युद्ध में कीट वज्ञानिका द्वारा प्रयुक्त विधियाँ म लिंग का महत्त्वपूर्ण भाग है। उदाहरणार्थ नर मक्खियाँ का प्रजनन किया गया और उन्हें एक्स किरणों से प्रजनन शक्तिहीन किया गया। बाद में जब उन्होंने मादाओं से मधुन किया तो दूसरी पीढ़ी उत्पन्न नहीं हुई। इसी तरह प्रजनन शक्ति नाशक एक रासायनिक पदार्थ को नर तथा मादा मक्खियों तथा फल मक्खियों के भोजन में मिला दिया गया।

सश्लेषित काबनिक यौगिक डी० डी० टी० ने पहला बड़ा काय टाइफस ज्वर फैलाने वाली जू के नियंत्रण के रूप में किया। लेकिन यह किसानों तथा मालियों के लिए भी अत्यधिक सहायक सिद्ध हुआ। द्वितीय विश्वयुद्ध से डी० डी० टी० का अत्यधिक प्रयोग किया जा रहा है। इसमें अनेक जातियों के कीटों का नष्ट कर दिया, जिसमें गाया और मनुष्यों की कष्ट देने वाली मक्खियों, घरा तथा कारखानों के खास तरह के कीड़े तथा छतमल शामिल हैं। तो भी अनेक कठिनाइयाँ थी। डी० डी० टी० व भी-व भी उपचारित गाया के दूध में और बहा से मानव देह में आ जाता था, तथा इसने लाभदायक कांटों तथा पत्तियों का भी मार दिया।

बुद्ध कीटों ने, जैसे कि सास किस्म की घरेलू मक्खियाँ हैं, डी० डी० टी० का आक्रमण सहन योग्य जातियाँ विकसित कर ली। बुद्ध कीटों से अथवा कीटनाशक रासायनिक पदार्थों जैसे पायरथ्रम और रोटिनोन हैं युद्ध करना पड़ा, जिन्हें या तो पीघा से प्राप्त किया गया या सश्लेषित किया गया। नवीन प्रकार के काबनिक फफूँदी नाशक द्रव बनाये गए, जो ताज़ा और गन्धक यौगिकों के फफूँदी नाशकों की अपेक्षा, विशिष्ट क्षेत्रों में अधिक प्रभावशाली थे। चूहा का नष्ट करने के लिए नए यौगिक बनाये गए।

कृषि कीटों और फफूँदी को नष्ट करने के लिए प्रयुक्त रासायनिक पदार्थ अथवा बार, मानव के लिए जो उच्चरित भोजन के तैयारी का प्रयोग करता है, हानिकारक भी होते हैं। अतः ऐसे रासायनिक पदार्थों का

विनास किया गया। जो फसल की तो रखा करें किन्तु मनुष्य के लिए विशेष हानिकारक न हो। नवीन कार्बनिक रासायनिक पदार्थ, आर्मेनिक, लड तथा उनके योगिकों की भांति जो डी०डी०टी० काल से पहले अत्यधिक प्रयोग किये जाते थे, भयानक विपत्ते नहीं हैं। इन योगिकों के लिए निरंतर खोज जरूरी है। नये कार्बनिक कीटनाशकों को सुरक्षित रूप से प्रयोग मलाने में लगभग पाँच वर्ष लगते हैं।

जिस प्रकार डी० डी० टी० तथा अन्य द्रव्य कीटों के नियंत्रण में प्रयोग किये जाते हैं उसी प्रकार २, ४-डी तथा अन्य रासायनिक योगिक खरपतवार को नष्ट करने और उनकी वृद्धि रोकने में प्रयोग किये जाने लगे हैं। खरपतवार के पीछे हैं जिन्हें किसान अपने खेत में नहीं चाहता। २ ४-डी ड डेलियोन तथा जगली सरसों जैसे पौधों के विरुद्ध विशेष प्रभावकारक है।

एक अन्य रासायनिक पदार्थ, जिसे गिबरलिक अम्ल कहते हैं पौधों को सामान्य आकार से दो या तीन गुना बढ़ा देता है। इससे शीघ्र पुष्पण तीव्र जड़वृत्त तथा तीव्र बीज विकास भी हो सकता है। इसने राई जैसे पौधों के लिए भी सम्भव बना दिया है कि वे वास्तविकरण (वर्नेलाइजेशन) के बिना भी दाना उत्पन्न कर सकें। गिबरलिक अम्ल ने जिसे सबसे प्रथम चावल से प्राप्त किया गया था, अन्य पौधों से बीजों तथा फलों में भी ऐसे ही अन्य पदार्थों की खोज की प्रेरणा दी।



नवजात रोमहीन मुअर जिनमें आयोडीन की कमी है।

वैज्ञानिक विधि द्वारा नये पौधों के उत्पादन की महत्ता १९३० में अमेरिकी पेटेंट की एन नई श्रेणी के प्रारम्भ से जानी गई। पौधा पेटेंट नियम के अनुसार वह व्यक्ति पेटेंट प्राप्त कर सकता है जिसने कद से

वढने वाले पौधे से भिन्न किसी पौधे की स्पष्ट तथा नई जाति को बनाया हो या उमका अवपण किया हो तथा अलिंगी प्रजनन किया हो। ' नियम में अलिंगी प्रजनन शक्ति वाला मे एकाग्रिकार को रोकने के लिए डाला गया था, तथा बाद से वढने वाले पौधे का अपवाद आलुआ पर एनाधिकार को रोकने के लिये बनाया गया था। १९३१ ई० में प्रथम पौधा पेटे-ट एक आरोही गुलाब के लिए था", जिसकी विशेषता सदब फूल देने की थी।

मनुष्य की आवश्यकताओं और इच्छाओं की पूर्ति के लिए पशुधन तथा पौल्टी के उत्पादन में उत्पत्ति का अनुरोधान भी उतना ही सफल हुआ है, जितना कि अमेरिकन कृषि के लिए उत्तम पौधा का अनुसंधान। अत्यधिक मांस उत्पन्न करने वाले जानवर और कम भोजन से शीघ्र परिपक्व होने वाले भारी बछड़े तैयार किये गए। सावधानीपूर्ण धरण द्वारा ऐसी गायों का विकास सम्भव हुआ है जो भोजन का असाधारण रूप से दूध में परिवर्तित कर देती हैं और इस दूध से सस्ते व अच्छे गुणा वाले डरी पदार्थ, जैसे मक्खन और घी प्राप्त किये गए। जब भोजन के लिए कम बसा वाले पाक की माँग हुई तो नई जाति के सुअर विकसित किये गए।

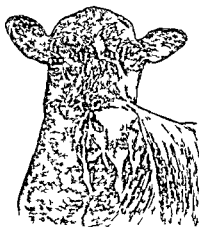
मुर्गियों की उन्नत जातियों, चारे के प्रयोग में अत्यधिक कुशलता और रोगों के नियंत्रण से पौल्टी उत्पादन में क्रांति आ गई। कम खाद्यान से कम समय में ब्रायलर (मुर्गियों का भोजन) तैयार किया गया। १९५० के मध्य में दस सप्ताह में तीन पौंड ब्रायलर तैयार करने के लिए आठ पौंड खाद्यान की आवश्यकता पढती थी। सतततापूर्ण चयन तथा प्रजनन के फलस्वरूप मुर्गियों ने राष्ट्रीय औसत १४५ अण्डे प्रति मुर्गी प्रति वर्ष कर दी जो गताब्दी के प्रारम्भ में लगभग ६० कम थी।

कृत्रिम प्रजनन ने, विशेषतया मवेशियों में, उत्कृष्ट किस्म के प्राणियों के उत्पादन को अत्यधिक बढ़ा दिया तथा डेयरी और मांस उत्पादन के स्तर को ऊँचा कर दिया। अब उत्कृष्ट सांड कृत्रिम सँचन द्वारा, जिस सोवियत संघ में बस वर्ष से प्रयोग किया जा रहा है बड़ी सरवा र्भ सन्तति उत्पन्न कर सकते हैं। अमेरिका में यह तकनीकी द्वितीय विश्व युद्ध से ठीक पहले प्रारम्भ की गई थी। एक सांड आमतौर पर एक वर्ष में तीस से पचास गायों के काम आ सकता है, जबकि कृत्रिम सँचन द्वारा उगी सांड से दो सहस्र गायों की प्रति वर्ष समेचित किया जा सकता है। प्रारम्भ में कृत्रिम गर्भाधान पशुधन के सुधार की दर बढ़ान में प्रयोग किया गया था, लेकिन इसकी सुगमता तथा सस्तेपन के कारण अब इसे अत्यधिक प्रयोग में लाया जाता है।

सयुक्त राज्य अमेरिका में मवेशियों की विभिन्न जातियाँ उन्नीसवीं शताब्दी में अधिकतर आयात से विकसित की गई और इन बात का विशेष ध्यान रखा गया था कि प्रत्येक विशिष्ट जाति शुद्ध हालत में रहे। इस शताब्दी में विकसित हुई असाधारण जाति टेक्सस के राजा राँच की माटा गट्टडिस है। यह जाति भारत के ब्राह्मण साँड का लघुशृंगी गायों से संकरण का परिणाम है जिससे ऐसी जाति का पशु उत्पन्न हुआ जो अर्ध उत्पन्न कटिबन्धीय गटफकोस्ट के अत्यधिक अनुकूल है। इसी प्रकार ब्रैंगस जाति एंगस और ब्राह्मण के संयोग से प्राप्त की गई। वीफ मास्टर हियर फोड, लघुशृंगी तथा ब्राह्मण का संकर है। भेड़ की एक नई जाति इसी विधि से राम्बाउलट तथा लिंकन नस्लों के संकरण से प्राप्त की गई। डनिस लडस का मिनेसोटा न० १ प्राप्त करने के लिए ट्रमवथसे मोन्टाना न० १ प्राप्त करने के लिए हैम्पशायर से और वेल्टसवील न० १ प्राप्त करने के लिए पोलड चाइना से संकरण किया गया और इस तरह जाति के सुअर विकसित किये गये।

जो प्राणी हमारे भोजन के लिए मांस तथा अथ पदार्थ देते हैं वे रोगों से पीड़ित होते हैं। उन रोगों को नियंत्रित या नष्ट करना चाहिये। शताब्दी के प्रारम्भ में हागवॉलरा नामक एक भयानक रोग इन्फ्लूएन्जा से बने एक सीरम के विकास द्वारा नियंत्रित किया गया। इस सीरम के इन्फ्लूएन्जा न रोग के कारण होने वाली अत्यधिक आर्थिक हानि को रोक दिया। पोल्टी में भयानक रोगों को रोकने के लिए अनेक विधियाँ निबाली गई हैं जिसमें स्वच्छता तथा प्रतिरक्षण (इन्फ्लूएन्जाइजेशन) मुख्य है।

मवेशियों का एक रोग तपेदिक है जिसे रोग के लिए कई बार के टस्टो द्वारा तथा रोगी प्राणियों के हनन द्वारा दूर किया गया है। पाद-और मुख रोग को जो ब्लोबन-फुटेड जन्तुओं में एक अत्यधिक सक्ता मय रोग है सयुक्त राज्य अमेरिका से कठोर सरोध तथा प्रभावित जन्तुओं के तुरंत हनन द्वारा दूर किया गया। यह रोग शताब्दी में देग में अनेक अवसरों पर आया। युद्ध काल में कोटाणु युद्ध का

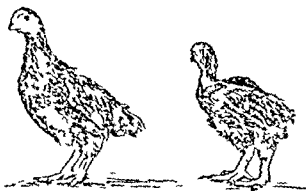


शुभ और मुख रोग वाली गाय।

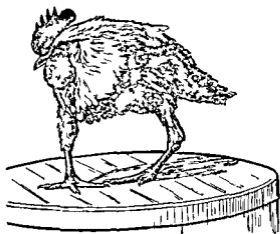
अत्यधिक भय था, पणु प्लेग जसी वीमारियो के फलने का सतरा था। इस अत्यधिक भयानक रोग के विरुद्ध एक टीक के विकास न इसके भय को दूर कर दिया। जानवरो के कुछ भयानक रोग अब नियन्त्रित कर लिए गये हैं। उदाहरण के लिए टिक, ज्वर तथा इसकी हानिया को जानवरो को वासिनिक घोंग से भरी नादा में विधिवत डुबा कर दूर कर दिया गया है।

उ नौसवीं शताब्दी में भोजन तथा उसकी विभिन्न श्रेणियों कावों हाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीनों के समस्त गुणा को पहचाना गया और भोजन का मूल्य, कलोरो (ऊर्जा मात्रा) के रूप में आका जान लगा ता भी यह बीसवीं शताब्दी के बाद की बात है कि अधिकतर जंतुओं पर परीक्षणों से यह ज्ञात हुआ कि कुछ भोजन तत्वों की कमी रोग उत्पन्न करती है। विटामिनो या अतिरिक्त भोजन कारको की खोज तथा मानव के पोषण में उनकी महत्ता का अनुभव शताब्दी की उन्नति के साथ हुआ। जीवाणु और वायरस की उपस्थिति से रोग होता है। इसके विपरीत विटामिन का अभाव रोग उत्पन्न करता है। अतीत में भोजन तत्वों की कमी से होने वाले कुछ रोग पहचाने गये थे और स्क्वी जैसे रोगों को रोका भी गया था। ब्रिटिश जहाजा पर चूने ने स्क्वी को रोक दिया। यह एक अनुभावा ध्रित निष्पन्न था। स्क्वी निरोधक ऐस्काविक अम्ल या विटामिन ऐक्स कानिक अम्ल या विटामिन सी को वनानिको ने पहचाना, अलग किया और स्वास्थ्य अनुरक्षण में प्रयोग किया।

विटामिनो के नाम अँग्रेजी वणमाला के अक्षरों पर चलत हैं। आम जनता विटामिनो तथा उन के काय को विज्ञापना से जान गई है जो विटामिन की गोल्डिया के लेने की प्रेरणा देते हैं। अत्य



आठ सप्ताह आयु का मुर्गिया। बड़ी मुर्गी विटामिन बी-१२ के इजेवाली। छोटी मुर्गी बिना उपचारित अण्डे से।



पेरोसिस—मुर्गियों का एक रोग जो अस्थि विरूपणों से पहचाना जाता है।

लगभग प्रत्येक व्यक्ति उन भोजन पदार्थों रोटी दूध मारगहिन आदि को ग्रहण करता है जिनमें वे उपस्थित हैं।

पापक पदार्थों की कमी से उत्पन्न रोग शताब्दी के प्रारम्भ ज्यादा थे। उदाहरण के लिए, १९२८ ई० में, केवल पलायन के कारण सात सहस्र से अधिक व्यक्तियों की मृत्यु हुई जो नियासिन की 'यूनता' का रोग है और जो प्रारम्भ में उन लोगों में देखा गया जो अत्यधिक मात्रा में मक्का खाते थे। नियासिन या निकोटिनिक अम्ल जसा इनका नाम है उन विटामिनो में थे, जो आटे और रोटी में डाले गये भोजन में मिलाये गये। अन्य पदार्थ भोजन में मिलाये गये। थायामीन या विटामिन 'बी', जो बेरीबेरी या हृदय रोग को रोकता है लोहा जो रक्त क्षीणता का निरोधक है और रिबोफ्लेविन, जो सामान्य नेत्रों तथा त्वचा के लिये आवश्यक है।

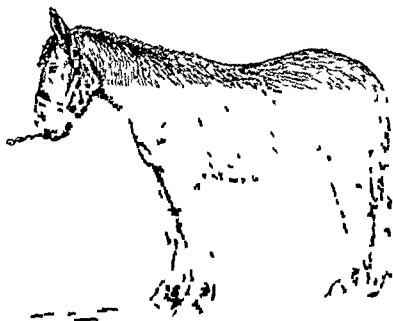
वनानिकों के अनुसंधान काय से इन आवश्यक विटामिनो को पहचाना गया अलग किया गया और संश्लेषित किया गया जिससे वे अत्यधिक कम मूल्य में पर्याप्त मात्रा में प्राप्त होने लगे और उनको सामान्य भोजनो में डाला जा सक। रोटी को भोजनो में सबसे अधिक प्रयुक्त होती है तथा सब प्रकार की आयु वाले व्यक्तियों द्वारा खाई जाती हैं पोषण सम्बन्धी कमियाँ को रोकने के लिए आवश्यक विटामिन चाहिए के रूप में चुना गया। विटामिन 'डी', जिसकी 'यूनता' से सूखा रोग हो जाता है तथा

त्रिक आवश्यक विटामिनो को जो मानव भोजन में छूट सकते हैं द्वितीय विश्वयुद्ध के प्रारम्भ में भोजनो में डाल दिया गया ताकि प्रत्येक व्यक्ति का पर्याप्त मात्रा में विटामिन मिल सकें। इस प्रकार समस्त भोजन युद्ध काल में प्रारम्भ किया गया और अब तो विटामिन अमेरिकन भोजन का एक भाग बन गया है।

संस्थियों का कैल्सीकरण मंद पड़ जाता है, दूध में डाला जाना है, और विटामिन ए, जिसकी कमी रात्रि अंधता का कारण है, कुछ मारमेरीनों में डाला जाता है।

कोलस्टरोल तथा घमनियों के हृदो भवन के बीच हृद सम्बन्ध का सन्देह होने के कारण, वनस्पतिक उद्गम को बचाएँ (जसे कान तेल) प्राणिज वसाआ की अपेक्षा पसद की जाने लगी।

विश्व राजनीति और वृषि की जटिलताआ और गडबड के बीच युद्ध के बाद समुक्त राष्ट्रसंघ की भोजन तथा वृषि सस्या ने ज म लिया, जिससे विशेषणआ कम, विकसित क्षया मे, वृषि की उत्तति को अन्तर्राष्ट्रीय प्रक्रिया का ताल मेल हो सके तथा अधिकता वाले क्षया का अनाज कमी वाले क्षया मे वितरित किया जा सके।



विटामिन ए की पूर्णता से पसद एक वर्षीय बलजियन सच्चर

सर जोहन बाइड और ने (अब लाड और), जो साथ व वृषि सस्या के प्रथम सचालक थे, स्थिति का अध्ययन किया और विश्व भाजन योजना का प्रस्ताव किया, किन्तु उसे माना नहीं गया, यद्यपि विश्व की

कुछ दुष्कर सामाजिक और आर्थिक समस्याओं को हल करने में यह सम्भवतया कुछ सहायक होती।

विज्ञान की खोजों और उनके कार्याचयन ने वनमान वृद्धिशील जनसंख्या को स्वस्थ रखने के लिए पर्याप्त भोजन दिया है। आशा है कि अन्तर्राष्ट्रीय तथा राजनीतिक सम्यक् वनानिक उपलब्धियाँ को कायम रखेंगे।



गेहूँ की नई किस्म

वनस्पतियाँ और प्राणा

पृथ्वी पर जीवित वस्तुएँ कई हजार साल में विकसित हुई हैं। अनेक जंतु तथा अधिकतर पौधे मनुष्य की अपेक्षा बहुत पुराने हैं। शताब्दी के कुछ दशक प्राकृतिक विकास के लिए बहुत थोड़ा समय है, जो कोई प्रभाव डाल सकें। पौधे तथा जंतु अपने आधारभूत गुणों की अपेक्षा अपनी व्यापकता, सीमा आदि की दृष्टि से अधिक परिवर्तित होते हैं जो कि इस बात पर निर्भर है कि मनुष्य, वातावरण पर प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप में, क्या प्रभाव डालता है।

मानव जाति में मध्यात्मक वृद्धि, जिसे जनसंख्या विस्फोट कहा जाता है आज पृथ्वी पर प्रचलित जीव शास्त्रीय तथ्य है, जो सत्यांश में नहीं अपितु प्रभाव में, विभिन्न पौधों तथा जंतुओं के अंदर आधुनिक दशकों में हुए परिवर्तन से अधिक है।

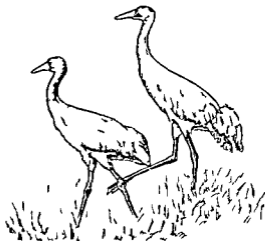
जीवित वस्तुओं की जातियों (स्पीसीज) की संख्या आधुनिक समयों में परिवर्तित नहीं हुई है। पौधों तथा जंतुओं की दस लाख से अधिक जातियों (स्पीसीज) का नामकरण मध्य शताब्दी में किया गया था, जिसमें ६२५,००० से अधिक कीट पतंगे थे। जब पृथ्वी की वनस्पतियों तथा जंतुओं के वणन का विशाल कार्य पूरा हो जायेगा, तो कम से कम इसकी दुगुनी संख्या निश्चित रूप से पायी जा सकेगी। केवल सम्पूर्ण जीवित कीट जातियों का अनुमान कुछ कीट वैज्ञानिकों द्वारा २,०००,००० से ४,०००,००० बनाया गया है। यह व्यक्तिगत कीटों की संख्या नहीं है, अपितु जातियों की संख्या है। वैज्ञानिक विश्व में विद्यमान कीटों की विशाल संख्या का अनुमान लगाना वास्तव में नहीं करेगा, कुछ ही एकड़ में संख्या गिनने पर अत्यधिक आँकड़े प्राप्त होते हैं, और विश्व के आँकड़ एक दम अकल्पनीय हैं।

अत्यंत सूक्ष्म जीव, प्रवाल और सत्यांश दोनों दृष्टियों से अनगिनत हैं। वे अपना एक पृथक् परिपूर्ण विश्व बनाते हैं जो प्रकृति के फालतू पदार्थों की सफाई करते हैं तथा मनुष्य, अन्य जंतुओं और पौधों के रोगों के भी कारण हैं। इन जीवित जातियों में रूपांतरण होते हैं। इनमें से कुछ तो पृथ्वी की सतह से ही लुप्त हो जायेंगे लेकिन सम्भवतः इसमें पर्याप्त समय लगेगा।

आधुनिक दशकों में नवीन जातियाँ उत्पन्न नहीं हुई हैं और न ही

होने की आशा की जा सकती है। मनुष्य द्वारा किये गये आनुवंशिक प्रयोगों द्वारा उत्पन्न कुछ परिवर्तन इतने मौलिक हो सकते हैं कि नई जातियाँ विकसित हो जायें, लेकिन यह सदेहजनक है। वर्गीकरण अधिकारी जो संग्रहालयों में विस्तृत राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संग्रह द्वारा जातियों को उचित स्थान पर रखते हैं यह निश्चय नहीं कर पायेंगे कि वे परिवर्तन नई जाति कहलाने योग्य है या नहीं।

बड़े जंतुओं जैसे स्तनधारी और पक्षी की कुछ जातियाँ पृथ्वी से लुप्त हो गई हैं। दो परिचित उदाहरण डोडो और यात्री बबूतर हैं। इस शताब्दी से पहले अथवा जंतु भी, जो अत्यधिक संख्या में थे, लुप्त हो गये थे। वे हैं मेरियम बारहसिंगा लवरेडर बतख, करालिना सुग्गा समुद्री ऊदविलाव बड़ी आक तथा हीय हेन या जगली मुर्गी। हाथी दाँत की सी चाँच वाला कठफोड भी जो उत्तरी अमेरिका का सबसे बड़ा कठफोडवा या सम्भवतया लुप्त हो गया है क्योंकि १६५२ ई० से इसके अस्तित्व की कोई प्रामाणिक रिपोर्ट नहीं मिली। अत्यधिक प्रसिद्ध जाति, जिसके लुप्त होने का भय है वूडिंग सारस की है। यह एक विशाल पक्षी है जो लगभग मनुष्य जितना ऊँचा है और इसका पक्ष विस्तार लगभग सात फीट है। जब अमेरिका की खोज हुई थी तब भी ये कम संख्या में पाये जाते थे—सम्भवतया १४०० से अधिक नहीं। लेकिन इस पक्षी को जीवित रखने का प्रयत्न किया गया है जिसमें टक्सास में इसके आनुवंशिक ठण्डे स्थानों को परिरक्षित करना भी शामिल है। भविष्य ही यह निश्चय करेगा कि प्रयत्न सफल हुए या नहीं।



अथ पक्षी जिन के लुप्त होने का भय है, कलिफोर्निया कोण्डर फ्लोरिडा का एवरग्लेड चील तथा नीन या इवाईयन कलहस है। पक्षियों की कुछ जातियाँ और उपजातियाँ पृथ्वी को उपयोग में लाने की प्रवृत्तियों के कारण सफट में पड़ती चली जा रही हैं लेकिन अथ

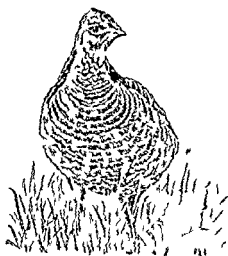
वूडिंग सारस जो जनता द्वारा उसके अस्तित्व के लिए जैसे तुरमची हस किय गये प्रयत्नों के कारण पुन देखा जा सका है। (ट्रेम्पटरस्वान) हडसोनियन

गोडाविट तथा पूर्वी टर्की के पक्षी अधिक सकट में नहीं हैं, चूँकि उन्हें सरक्षण मिल गया है और उनकी परिस्थितियाँ बदल दी गई हैं।

विलुप्त होने वाले जीवों की सूची में अमेरिका के राष्ट्रीय चिन्ह का पक्षी, गजा गरुड भी है, जो किसी समय उत्तरी अमेरिका के अधिकतर भाग में पाया जाता था। इस जाति की पूर्ण संख्या लगभग एक हजार है, जो इसके मूल निवास के सीमांत प्नेरिडा और एलास्का में संकेंद्रित है। संघीय नियमों द्वारा संरक्षित होने पर भी इसका आकार इस निशाना बनाता है। अक्सर शिशु गरुडों को बाज समझ कर मार दिया जाता है।

लूशियाना और टेक्सास के तटीय भूदानों पर किसी समय में लाखों एटवाटस प्रेयरी कुक्कुट पाये जाते थे, जो तेल की खुदाई के कारण होने वाले प्रदूषण, चावन की कृषि की वजह से चरागाहों के न रहने और अनाकृष्टि के परिणामस्वरूप केवल कुछ हजार ही रह गए हैं।

अन्य पक्षी जातियाँ जिनके विलक्षणता का भय है निम्नलिखित हैं—मीसीसीपी चोल, फट्टी पूछचोल, श्वेत-पूछ चोल, फ्लोरिडा का सडहिल सारस, लसन बतख, एल्यूशियन हन, फ्लोरिडा बरोइग उल्लू परे ग्राइन बाज, लाल उदर बाज, फटलड का बावलर तथा वेपसेवल की समुद्र तटीय चिडिया। इनके अतिरिक्त कुछ अन्य भी हैं, जैसे लिम्पकीन, राजहम, बुडवान, लाल एगरेट, अमेरिकन एगरेट, श्वेत एगरेट, गुलाबी स्पूनबिल और श्वन हेरन, जो सब सारसों में विशाल तथा विरल हैं।



पूर्वी जंगली मुर्गी (हीपडेन)। मनाच्यूट राज्य के अत्यधिक प्रदूषणों के बावजूद इस जाति का अंतिम पक्षी १९३१ ई० में मार्पा की अगूर वाटिका में मर गया।

फटलड का बावलर तथा वेपसेवल की समुद्र तटीय चिडिया। इनके अतिरिक्त कुछ अन्य भी हैं, जैसे लिम्पकीन, राजहम, बुडवान, लाल एगरेट, अमेरिकन एगरेट, श्वेत एगरेट, गुलाबी स्पूनबिल और श्वन हेरन, जो सब सारसों में विशाल तथा विरल हैं।

केवल पक्षी जातियाँ के विलोपन का ही भय नहीं है। अनेक स्तनधारी, मछली वग और मरीसूप भी सतरे में हैं। सतरे में घिरे



गजा गरुड किसी समय में उत्तरीय अमेरिका के अधिकांश भाग में पाया जाता था। अतः इस पक्षी की अनुमानित संख्या लगभग एक सहस्र है।

विश्व के अनेक भागों में निम्नलिखित जंतुओं को सुरक्षित रखने के लिए प्रयत्न जारी हैं—अफ्रीका का पहाड़ी गोरिला, सोलोन का हाथी, गलपोगोस द्वीप समूह का भीमकाय कछुआ और इगवानो एशिया का वेवटीयन ऊट, अफ्रीका का वामन हिप्पोपोटेमस अफ्रीका तथा एशिया का चीता जावा का गडा और पाकिस्तान अफगानिस्तान तथा रूस का मरखोरा।

दो उत्तरी अमेरिकन मरीसूप भी अति संकट में हैं—हरा कछुआ और अमेरिकन घड़ियाल। मछली की शीघ्र विलुप्त होने वाली जातियों में भील स्टजन ग्रैलिंग, बड़ी भीली में पाई जाने वाली श्वेत मछली तथा भीला की ट्राउट हैं।

अनुमान है कि केवल स्तनधारियों की एक सौ से अधिक जातियाँ अतः दो हजार वर्षों से विलुप्त हो गई हैं। १८०० ईस्वी से अबतक तिहत्तर और जातियाँ विलुप्त हो गई हैं।

स्तनधारियों में सर्वाधिक परिचित सम्भवतया घूसर (ग्रिजली) रीछ है। १९६० ई० में एलास्का को छोड़कर संयुक्त राज्य अमेरिका में आठ सौ से कम रीछ थे जिनमें से एक चौथाई हमारे राष्ट्रीय उद्यानों की सीमाओं में थे। सकटापन जानवरों में समुद्री ऊदबिलाव ट्यूल वारहसिंगा, काले-पाँव वाला नेवला, फिट लोमड़ी, मनेटी या समुद्री गाय की हिरण करीबीयन मांक सोल, साइरा की दोघ शृंगी भेड़ मरुस्थली पहाड़ी भेड़, ब्रडलण्ड करीबाउ, भूरा भेड़िया लाल भेड़िया, वाल रस वोल्वराइन तथा कोयोट हैं।

म्यूनिल चिडिया पर म चयनात्मक प्रजनन द्वारा जंतुओं को उन जातियों की उत्पन्न कर लिया गया है जिनका नाम अनेक वर्षों तक एसा-इक्लोपीडिया (विश्व कोप) में रहा है। मिश्रित प्राणी समूह से मूल विशेषताओं को अलग करने पर आरोक (पालतू पशुओं का पूवज)



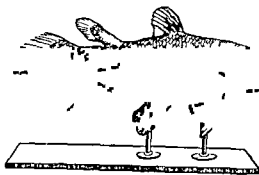
और टारपन जो योरोप का महस्यलीय पहाड़ी भेड़। इस शिगु में का कोफा जंगली घोड़ा है पुन में रेंज यूमा एरीजोना में फोटो लिया गया था। अस्तित्व में आ गये हैं। मेंडा कमरे क पास घात ही पहाड़ी पर चढ़ गया। ये प्राणी एक सतादी पहले यह जंतु शीघ्र विलुप्त होने वालों में से हैं। विलुप्त हो चुके थे। यह विधि उस विधि के पूणतया विपरीत है, जिसमें प्रकृति या मनुष्य ने वर्तमान प्राणि समूह में जंतुओं को नयी जातियाँ उत्पन्न की हैं।

कभी कभी विलुप्त समझी जान वाली जातियाँ के जीवों की सोज के कारण वे जातियाँ पुन अस्तित्व में आ गयी हैं। इनमें अत्यधिक महत्वपूर्ण उदाहरण दक्षिणी अफ्रीका के निकट हिन्द महासागर से प्राप्त कोलेक्थे का है। यह मध्यगी सात करोड़ वर्ष पहले विलुप्त मान ली गयी थी और इसे अब तक केवल अपने फासिल रूप में ही जाना जाता था। अब पता चला है कि यह समुद्र की गहराई में मौजूद है। कोलेक्थे की पूवज परम्परा ३२५ ००० ००० वर्ष पूर्व तक पहुँचती है जहाँ से सभी स्थलीय कशेरुकी विकसित हुए हैं मनुष्य जिनका केवल आधुनिक रूप है। इसी कारण इस प्राचीन पात कशेरुकी जंतुओं में रखा जाता है।

प्यूर्टोरिको का विष-मुफर विल पृथ्वी से विलुप्त मान लिया गया था,



मिजली रीछ । स युक्त रा य अमेरिका म एरारवा
की छोड कर उनकी सख्या आठ सौ से कम रह
गयी है जिनमें से चौथाई हमारे राष्ट्रीय उद्यानो
मे हैं ।



कोल व व मछली जिसे अनेक कारणो से मेसोजोइक
धवधि की समाप्ति से पहले पूगतया विलुप्त हुमा मान
लिया गया था ।

पूवजो का प्राचीन जीवित प्रतिनिधि पाया गया है । यह घोघानुमा निओ
पीलाइना लगभग ३०० ००० ००० वष पूव विनुप्त हुआ माना जाता था
और इसे पृथ्वी का सवाधिक पुराना बहु कोपीय जन्तु समझा जाता है ।

पृथ्वी पर जीवन का प्रमाण चट्टानो के रिक्वाड के आरम्भ से भी पीछे
जाता है । पीघा का प्रमाण लगभग तीन अरब वष पुराना मिला है
और लेक सुपीरियर भील के तट पर चट्टानो मे प्राचीन जीव जो अत्यंत
सूक्ष्मजीव माने जात हैं दो अरब वष पुरान या कग्निथन जियोलीजिकल
का के फासिल चिन्हा की अपेक्षा चार गुना पुराने निश्चित किये गये हैं ।

विन्तु वाद म इसे प्यूटोरि
का जगल से इसके रात्रि
गीता की टेप रिक्वाडिंग से
अवपित कर लिया गया
है ।

टयुआटारा को
'बोना डार्इनोसोर' माना
जाता है चू कि यह रिक्वा
सिफोलिया का, जो २००,
०००,००० वष पहले पाया
जाता था एक मात्र
उत्तराधिकारी है । यह सरी
सूप, जिसे यूजीलड द्वीप मे
विप्लुत हुआ मान लिया
गया था उत्तरी
आकलड प्राय-
द्वीप म जीवित
देखा गया है ।

सूक्ष्म घोघा
नुमा जीव प्रशात
महा सागर की
गहराइया पर पाये
गये और उ हैं
घोघा काइटोन
तथा सम्भवतया
बलम के आदि

पृथ्वी पर जीवन की यह प्राचीनता विकास के लम्बे नाटक के प्रारम्भ को निर्देशित करती है। अतः जीवित रिकाड पृथ्वी के प्रारम्भिक काला तक फला है।

जीवन की यह निरंतरता पीघो या जंतुओं में पीढ़ी दर पीढ़ी है। बकटीरिया और वाइरस की प्रत्येक पीढ़ी केवल एक क्षणिक काल के लिए जीवित रहती है। मनुष्य में यह प्रायः सौ वर्ष से अधिक नहीं होती, लेकिन पीघो के लिए, जैसे कि प्राचीन पेड़ हैं, यह काल लाखों वर्षों तक हो सकता है। पृथ्वी पर सबसे पुराना जीवित पदार्थ चीड़ का एक टूटा हुआ पेड़ है जो चार सहस्र वर्ष पुराना है, इस पेड़ की इजराइल के राजा सोलोमन के काल में पूजा की जाती थी। यह नेवाडा सीमा के निकट सेन फ्रांसिस्को के पूर्व में स्थित व्हाइट माउण्टेन में कैलिफोर्निया के इयो राष्ट्रीय वन में पाये जाने वाले शूकाकार चीड़ों में एक है। उन में से अनेक शूकाकार चीड़े सम्बोइयास की अपेक्षा पाच सौ से एक सहस्र वर्ष पुराने हैं।

पीघो और जंतुआ (मनुष्या सहित) के भूत कालीन विकास से संबंधित अवेपण भविष्य की ओर निर्देशित करते हैं तथा उनसे यह भी बात किया जा सकता है कि पृथ्वी के गत इतिहास में जीवन कैसे विकसित और रूपांतरित हुआ। जीवन की विभिन्न जातियों को रूपांतरित करने में प्रकृति की सफलताएँ और असफलताएँ जैसा कि फासिल रिकाड से मिद्ध होता है, यह निर्देश तथा सुझाव देती है कि जीवन की धारा को अधिक वाछनीय जन्तु और पीघे विकसित करने के लिए किस प्रकार मोड़ दिया जा सकता है। आगामी कुछ दशकों में, जिनसे हम मुख्य रूप से संबंधित हैं, नये रूपांतरण की आशा नहीं है। मानवीय अवेपणा द्वारा आनुवंशिक रूपांतरण की नयी शक्तिशाली विधियाँ विकसित की गयी हैं जिनमें से कुछ उन विधियों के पूणतया समान हैं जिनसे प्राकृतिक शक्तियाँ प्रत्यक्ष तथा दिखाई देने वाले आधुनिक परिवर्तन उत्पन्न करती हैं। उदाहरण के लिए, जीम पर विकिरण के प्रभाव द्वारा उत्पन्न उत्परिवर्तन सुयोजित प्रयोगों या वासमिन किरणों के प्राकृतिक प्रभाव तथा परिमाणु बमों के विस्फोट द्वारा उत्पन्न किये जा सकते हैं।

परमाणु बमों के विस्फोट द्वारा उत्पन्न परमाणु विकिरणों का लाभदायक प्रभाव, पीघो की नयी जातियों का विकास तथा जंतुआ का रूपांतरण भी हो सकता है यद्यपि इससे जंतुओं और मनुष्यों में कसर का भी भय है।

जब जी-स में आनुवंशिकी के वाहक रासायनिक घटका को, डी एन ए तथा आर एन ए में परिवर्तन करना सम्भव है, जसा कि वैज्ञानिक निश्चित रूप से करने की आशा रखते हैं, तो विश्व में जीवन के नये रूप विकसित होंगे जो इतने भिन्न होंगे कि उन्हें नये जीव और जातियाँ माना जा सकेगा। यदि यह आगामी दशक में हो जाता है तो यह विकास और आनुवंशिकी के विकासो मुख नान की, जिमकी उपलब्धि अधिकतर बीसवीं शताब्दी में ही है, चरम सीमा होगी।

वैज्ञानिक प्रजनन और संकरण से जंतुओं और पौधों की नयी उत्तम जातियाँ विकसित हुई हैं। लगभग प्रत्येक जाति के अनाज सज्जियाँ, मवेशियों पोल्टी सुअरों तथा आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण अन्य घरेलू वनस्पतियों और जानवरों पर अच्छे प्रजनकों का प्रभाव पड़ा है। ऐसी मुर्गियाँ विकसित की गई हैं जो अधिक अंडे देती हैं। अच्छे गुणों वाली जातियाँ संकरण द्वारा परिवर्तित जीन वाले मवेशी उत्पन्न किये गये हैं जैसे साटा गट डिस पशु जो दक्षिणी टर्कसास तथा विश्व के अन्य भागों की जल वायु के अनुकूल हैं। इस प्रकार पहले से विद्यमान जातियों और स्टाक का प्रयोग कर पौधों और जंतुओं में नये गुण उत्पन्न करने की कला इस शताब्दी की एक बड़ी उपलब्धि है।

बीसवीं शताब्दी के प्रारम्भिक दशकों में यह भय था कि कीट पृथ्वी पर आ जायेंगे लेकिन कीटों से युद्ध की विधियों के विकास ने मनुष्य को विश्वास दिला दिया है कि कीटों से उसको क्षति नहीं होगी यद्यपि उसको द्वारा किये गये परमाणविक विस्फोट अधिक खतरनाक है।

असाधारण जाति और स्थिरता के कीट तथा सूक्ष्म जीव मनुष्यों जंतुओं और पौधों में रोगों के वाहक हैं। वे बढ़ती हुई और सग्रहीत फसलों को नष्ट कर देते हैं। पृथ्वी के गम भागों में वे जीवन को कष्टकर बना देते हैं।

इस शताब्दी से पूर्व ही कीटों और पौधों के रोगों के विरुद्ध विष प्रयोग होना प्रारम्भ हो गया था। गन्धक को कई गतादियों पूर्व कीटनाशी और फफूंदी नाशी के रूप में प्रयोग किया जाता था। बोर्डो फफूंदी नाशी मिश्रण जो वापर सल्फेट, चूना परिस ग्रीन (विपला आर्गैनिक् तथा तांबा) से बनाया जाता है बीसवीं शताब्दी की असाधारण सफलता थी। लेकिन कीटों के विरुद्ध क्रान्तिकारी और आक्रमणात्मक कायवाही तो डी डी टी (क्लोरीनीकृत हाइड्रोक्वाबन) जैसे रासायनिक पदार्थों से प्रारम्भ हुई।

मनुष्य के रासायनिक युद्ध से सभी कीट नहीं मरते। कुछ बच जाते और कीटनाशियों के प्रति उनकी यह इम्यूनिटी आगामी पीढ़ी में आ जाती है। पुराने कीटनाशियों के प्रति इम्यून कीटों पर नये रासायनिक पदार्थ प्रयोग किये जाते हैं। इन नये उपायों में से कुछ कार्बनिक फास्फोरस यौगिक हैं, जो उन गैसों से संबंधित हैं, जिन्हें फौजी रासायनिक युद्ध के लिए अन्वेषित किया गया था लेकिन जिनका प्रयोग मानव युद्ध में नहीं किया गया।

कीटनाशियों को प्रयोग करते समय सावधानी की आवश्यकता है, जिससे वे उस खाद्य को विपास्त न कर दें जिसकी रक्षा के लिए उन्हें छिड़का जा रहा है। यह खतरा नजर आने पर जनता और कृषि को हानि से बचाने के लिए नियम बनाए गए थे। कीटनाशियों से बीमारी और मृत्यु के आस सबसे प्रथम वे व्यक्ति बनते हैं जो उचित सावधानी नहीं करते।

कीटों के नियंत्रण के लिए परजीवी, परभक्षी तथा रोग जीवाणु भी प्रयोग किये जाते हैं। जब कीट नये प्रदेश में प्रविष्ट होते हैं तो उनको नष्ट करने के लिए कीटों के प्राकृतिक शत्रु आयात किये जाते हैं। उदाहरण के लिए बेलफोर्निया में निम्बू जातीय फलों की फाटनी कुशल स्केल बीमारी का आस्ट्रेलियन लेडी बड बीटल द्वारा विनाश किया गया।

जब नियंत्रण की विधियों की निरंतर खोज की जा रही है। जसा कि बणन किया जा चुका है कीटा की सरया कम करने के लिए नर-कीटों को अनुवर बना दिया जाता है। प्रजनन शक्ति हीन नर मुक्त कर दिये जाते हैं। जब सामान्य भादायें अडे देती हैं तो उनसे बच्चे पैदा नहीं होते, जिससे जीवन की श्रु खला टूट जाती है। इसे स्कू-वम में पूण सफलता से किया गया है। यह कीडा पंगुओं की प्रत्येक जाती पर आक्रमण करता है और इसने प्रति वष ओसतन दो करोड डालर की क्षति की है। इन नर स्कू-वमों को परमाणुविक उपजात कोरास्ट-६०से प्राप्त विकिरण ऊर्जा द्वारा प्रजनन शक्ति हीन किया जाता है। यही विधि अन्य कीटा पर भी प्रयोग की जा रही है। प्रजनन शक्ति वा नाश रासायनिक पदार्थों तथा विकिरण दोनों द्वारा किया जा रहा है। घरेलू मक्खियों में, जिनमें से कुछ डी डी टी तथा अन्य कीटनाशियों की प्रतिरोधी हो जाती है, नरों को प्रजनन शक्ति हीन करने की विधि बहुत प्रभावकारक हो सकती है।

यह याद रखना चाहिए कि कुछ कीट मनुष्य के लिए लाभकारी भी

जब जी-स में आनुवंशिकी के बाह्य रासायनिक घटकों को, डी एन ए तथा आर एन ए में परिवर्तन करना सम्भव है, जसा कि धनात्मक निश्चित रूप से करने की आशा रखते हैं, तो विश्व में जीवन के नये रूप विकसित होंगे जो इतने भिन्न होंगे कि उन्हें नये जीव और जातियाँ माना जा सकेगा। यदि यह आगामी दशक में हो जाता है तो यह विकास और आनुवंशिकी के विकासो मुख नान की, जिसकी उपलब्धि अधिकतर बीसवीं शताब्दी में ही है, चरम सीमा होगी।

वैज्ञानिक प्रजनन और संकरण से जंतुओं और पौधों की नयी उत्तम जातियाँ विकसित हुई हैं। लगभग प्रत्येक जाति के अनाज, सब्जियाँ, मवेशियों, पोल्टी सुअरों तथा आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण अन्य घरेलू वनस्पतियों और जानवरों पर अच्छे प्रजनकों का प्रभाव पड़ा है। ऐसी मृगियाँ विकसित की गई हैं जो अधिक अंडे देती हैं। अच्छे गुणों वाली जातियों के संकरण द्वारा परिवर्तित जीन वाले मवेशी उत्पन्न किये गये हैं जैसे साटा गट्टर डिस पशु जो दक्षिणी टैक्सस तथा विश्व के अन्य भागों की जल वायु के अनुकूल हैं। इस प्रकार पहले से विद्यमान जातियों और स्टाक का प्रयोग कर पौधों और जंतुओं में नये गुण उत्पन्न करने की कला इस शताब्दी की एक बड़ी उपलब्धि है।

बीसवीं शताब्दी के प्रारम्भिक दशक में यह भय था कि कीट पृथ्वी पर आ जायेंगे, लेकिन कीटों से युद्ध की विधियों के विकास ने मनुष्य को विश्वास दिला दिया है कि कीटों से उसको क्षति नहीं होगी यद्यपि उसका द्वारा किये गये परमाणविक विस्फोट अधिक खतरनाक हैं।

असाधारण जाति और स्थिरता के कीट तथा सूक्ष्म जीव मनुष्यों जंतुओं और पौधों में रोगों के वाहक हैं। वे बढ़ती हुई और संप्रहीत फसलों को नष्ट कर देते हैं। पृथ्वी के गम भागों में वे जीवन को कष्टकर बना देते हैं।

इस शताब्दी से पूर्व ही कीटों और पौधों के रोगों के विरुद्ध विष प्रयोग होना प्रारम्भ हो गया था। गंधक को कई शताब्दियों पूर्व कीटनाशी और फफूंदी नाशी के रूप में प्रयोग किया जाता था। बोर्डो फफूंदी नाशी मिश्रण जो कॉपर सल्फेट, चूना पेरिस ग्रीन (विपला आर्सेनिक तथा तांबा) से बनाया जाता है उन्नीसवीं शताब्दी की असाधारण सफलता थी। लेकिन कीटों के विरुद्ध कार्तिकारी और आक्रमणारमक बायवाही तो डी डी टी (क्लोरीनोक्वत हाइड्रोक्वाबन) जैसे रासायनिक पदार्थों से प्रारम्भ हुई।

मनुष्य के रासायनिक युद्ध से सभी कीट नहीं मरते। कुछ बच जाते हैं और कीटनाशियों के प्रति उनकी यह इम्यूनिटी आगामी पीढ़ी में आ जाती है। पुराने कीटनाशियों के प्रति इम्यून कीटों पर नये रासायनिक पदार्थ प्रयोग किये जाते हैं। इन नये उपायों में से कुछ कार्बनिक फास्फोरस यौगिक हैं, जो उन गसों से सबधित हैं, जिन्हें फौजी रासायनिक युद्ध के लिए ब्यवहित किया गया था लेकिन जिनका प्रयोग मानव युद्ध में नहीं किया गया।

कीटनाशियों को प्रयोग करते समय सावधानी की आवश्यकता है, जिससे वे उस खाद्य को विपात न कर दें जिसकी रक्षा के लिए उन्हें दिये जा रहा है। यह खतरा नजर आने पर जनता और कृषि को हानि से बचाने के लिए नियम बनाए गए थे। कीटनाशियों से बीमारी और मृत्यु के प्रायः सब प्रथम वे व्यक्ति बनते हैं जो उचित सावधानी नहीं करते।

कीटों के नियंत्रण के लिए परजीवी, परभक्षी तथा रोग जीवाणु भी प्रयोग किये जाते हैं। जब कीट नये प्रदेश में प्रविष्ट होते हैं तो उनको नष्ट करने के लिए कीटों के प्राकृतिक शत्रु आयात किये जाते हैं। उदाहरण के लिए कैलिफोर्निया में निम्बू जातीय फगा की काटनी-बुसल मक्खन बीमारी का आस्ट्रेलियन लेडो बट बीटल द्वारा विनाश किया गया।

जब नियंत्रण की विधियों की निरन्तर खोज की जा रही है। जैसा कि बणन किया जा चुका है कीटा की मर्यादा कम करने के लिए नर-कीटों को अनुवर बना दिया जाता है। प्रजनन शक्ति हीन नर मृत कर दिये जाते हैं। जब सामान्य मादायें अंडे देती हैं तो उनसे बच्चे पदा नहीं होते, जिससे जीवन की श्रृंखला टूट जाती है। इसे स्क्रू-बम म पूषण मफलना से किया गया है। यह कीटा पशुओं की प्रत्येक जाती पर आक्रमण करता है और इसने प्रति वर्ष बीमजन का करोड़ डालर की क्षति की है। इन नर स्क्रू-बमों को परमाणुविक उपजान कोशर-६०मे प्राप्त विकिरण उर्जा द्वारा प्रजनन शक्ति हीन किया जाता है। यही विधि अय काटा पर भी प्रयोग की जा रही है। प्रजनन शक्ति का नाश रासायनिक पदार्थों तथा विकिरण दोनों द्वारा किया जा रहा है। घरेलू मक्खियों में, जिनमें से कुछ डी डी टी तथा अय कीटनाशियों की प्रतिरानी हो जाती है, नरों को प्रजाप शक्ति हीन करने की विधि बहुत प्रभावकारक हो सकती है।

यह बात गमना चाहिए कि कुछ कीट मनुष्य के लिए लाभकारी भी

है, जिसे हम भूल जाते हैं। उनकी रक्षा का ख्याल रखा चाहिए।

मनुष्य स्वयं मनुष्य का अत्यधिक भयकर शत्रु है और यह उस समय से है जब मनुष्य गुफाओं में रहता था और अब तो परमाणु शक्तियों से सभ्यता की खतरा पैदा होने लगा है। लेकिन बीटा तथा रोग जीवाणुओं का ख्याल भयकर शत्रुता और प्रतियोगिता में अगले नवर पर है। यह केवल बीसवीं शताब्दी की बात है कि मनुष्य जन्तु जगत से अपने को सुरक्षित अनुभव कर सकता है।

मनुष्य पर यद्यपि बाह्य जीवित जगत हावो है तो भी वह जानवरा को नये तथा जीवित गुलामों की सामाजिक मायता प्राप्त श्रेणों के रूप में प्रयोग कर सकता है जो मशीनों के प्रतियोगी हैं।

मनुष्यों और जानवरों के बीच सहयोग के ऐतिहासिक रिवाज का उत्तम उदाहरण अमेरिका के घोड़े और किसानों की सहजीविता है जो अब अशत समाप्त हो चुकी है। दूसरा उदाहरण कुत्ते का यकिया के साथ, खास कर बच्चों अकेली स्त्रियों और घर से बाहर रहने वाले व्यक्तियों के साथ मनोवैज्ञानिक सहचारिता का सम्बन्ध है।

मनोवैज्ञानिक प्रयोगशालाओं में प्राणियों पर किये गये प्रयोगों और अध्ययन से यह सम्भावना उत्पन्न हुई है कि जो हम जन्तुओं से सीख सकते हैं उसका प्रयोग हम अपनी यत्नोक्त सभ्यता में कर सकते हैं। यह भी सम्भव हो सकता है कि कारखानों में आवृत्ति-अनुक्रियाएँ करने के लिए चिपाजिया कबूतरों और अन्य जन्तुओं को प्रयोग किया जाय। हावर्ड विश्वविद्यालय के मनोवैज्ञानिक थोमी एफ स्किनर तथा अन्य अनुसंधानकर्ताओं के कार्य से सिद्ध हो गया है कि रिड्-फोसमेण्ट थ्योरी द्वारा जन्तुओं को लाभदायक कार्य हेतु प्रशिक्षित किया जा सकता है। जन्तुओं के विषय में यह इस प्रकार किया जा सकता है कि पहले उन्हें भोजन नहीं दिया जाता और बाद में एक विशेष कार्य या कार्य समूह को करने के लिए थोड़ी मात्रा रिड्-फोसमेण्ट के रूप में दी जाती है।

सिएटल विश्व मेले में अमेरिकी विज्ञान विभाग के कई सहस्र दशकों के कबूतरों को सकेत पर ठीक प्रकार से कार्य करते देखा। बाद में उन्हें स्वयं ही भोजन की थोड़ी मात्रा दी जाती थी। मानव अंतरिक्ष यात्रियों को रक्षा में भेजने से पहले अमेरिका ने एक बदर अंतरिक्ष में भेजा और इस जन्तु ने आदेश के अनुसार कार्य किया था।

जन्तुओं के साथ ऐसे परीक्षणों से नई विधियों का विकास हुआ है

जो मानव के नियंत्रण में प्रयोग की जा सकती है। यह देखना अभी शेष है कि चिम्पाजिया को वास्तव में कारखानों में प्रयोग किया जा सकता है या नहीं।

जानवरों में अनेक ऐसी क्षमताएँ हैं जो वैज्ञानिकों के लिए रहस्य हैं। प्रवाजक पक्षी लम्बी दूरियों में अपना रास्ता कैसे ढूँढते हैं? ईल प्रजनन स्थानों पर पहुँचने के लिए समुद्र में लम्बी यात्रा कैसे करती है? डाल्फिन या पौरपोइज, जो मानव वाणी की सी आवाज करते हैं, क्यों अपने साथी जन्तुओं के साथ संचार संधि बनाये रखते हैं और क्यों इलेक्ट्रॉनिकी यात्रा को भी मात देते हैं?

ऐसे प्राणियों के साथ और अधिक प्रयोग इस बात का स्पष्टीकरण करेंगे, और अनेक क्षेत्रों में उनका प्रयोग हो सकेगा। मनुष्य अ य ज तुओं से सीखने के लिए पर्याप्त बुद्धिमान है।

स्वास्थ्य चिकित्सा

किसी भी दृष्टिकोण से देखा जाय इस शताब्दी के प्रारम्भ से लोगो के स्वास्थ्य और दीर्घायु मे अवश्य ही आश्चर्यजनक उन्नति हुई है। उन्नीसवीं शताब्दी मे उत्पन्न हुए शिशु का जीवन काल पचास वष से कुछ कम ही अनुमानित किया जाता था। ६० वष पश्चात् अब कोई भी शिशु ७० वष तक जीवन रहने की आशा कर सकता है। जीवन की यह औसत वृद्धि निरोधक तथा रोगहर औषधियो के आविष्कार तथा स्वास्थ्य रक्षा के नियमो के पालन से सम्भव हुई है।

१९वीं शताब्दी मे लुई पाश्चर द्वारा रोग के जीवाण सिद्धान्त का प्रतिपादन हुआ था। इससे स्वच्छता के महत्व का अनुभव हुआ। आधुनिक चिकित्सा की परीक्षात्मक विधिया प्रयुक्त की गई। पिछला शताब्दियो मे औषधियो तथा चिकित्सा का अनुभव पर आधारित ज्ञान था। चिकित्सा का वैज्ञानिक विकास महत्वपूर्ण मौलिक खोजो द्वारा ही सम्भव हो सका है। इस खोज मे रोग का अध्ययन किया जाता है और परीक्षण भी किये जाते हैं। चिकित्सको, सज्जो तथा अय मेडिकल विशेषज्ञो की सहायता के लिए इस शताब्दी मे अय असाधारण प्रकार के मेडिकल वनानिका को भी इस काय मे जुटाया गया है।

१९ वीं शताब्दी मे मेडिकल चिकित्सा मे पौष्टिक, रेचक प्रस्वेदक पीडा हरक औषधिया का प्रयोग किया जाता था। इन औषधियो के प्रयोग का प्रारम्भ मनुष्य के अनुभवाश्रित निरीक्षणो के परिणाम स्वरूप हुआ था। रोग के मूल रूप से निवारण की ओर लोगो का



डा० वाल्टर रीट

ध्यान कम था। लक्षणों में कमी करना ही चिकित्सा थी। बहुत से सक्रामक रोग थे। महामारियाँ वास्तविक रूप में जन समुदाय के कुछ भागों का नाश कर रही थी। उदाहरणार्थ १८६१ ई० में टाइफाइड ज्वर द्वारा मृत्यु की दर शिकागो में १७२ प्रति एक लाख प्राणी हो गई थी। १६१८ १६१९ ई० में होने वाला विदक व्यापी इन्फ्लू एजा रोग समुक्त राज्य में एक महामारी थी।

अनुसंधान में जुटा हुआ एक महत्वपूर्ण वह दल था जिसके मुखिया डाक्टर वाल्टर रीड, डब्ल्यू लैजियर (अनुसंधान के दौरान एक शहीद) तथा जेम्स केरोल थे। १८०० ई० में उन्होंने यह सिद्ध किया कि पीत ज्वर (येलो फीवर) एक विशेष श्रेणी के मच्छर द्वारा फैलता है। बीम वर्णों के दौरान चिकित्सा सम्बन्धी कीट विज्ञान में हुए महत्वपूर्ण अनुसंधानों का यह मध्य बिंदु था। उन दिनों में ही पता चला कि फोटोजीवन तथा कृमि उष्ण कटिबंध में महामारी के रूप में फैलने वाले रोगों के वाहक हैं।

कुछ ही वर्षों में हाथीपाँव (इली-पद), मलेरिया, नागोना तथा टक्साम में होने वाले पंगु ज्वर इत्यादि को बहान करने वाले कीड़े की खोज हुई। इसके पश्चात् की पीढियाँ में वज्ञानिकों ने खोज की कि रोडेसिया तथा गैम्बियन स्लीपिंग सिक्नेस (निद्रा रोग) उत्पन्न करने वाले ट्राइपनोसोम सी सी मक्खियों द्वारा फैलते हैं और मानव शरीर की जू टाइफम ज्वर, रिलेपसिंग ज्वर तथा फुत्त का टेपवम रोग के कारण हैं। टिक्स कीड़े, चूड़ों में होने वाले रोग, स्पीरीचेटोसिस के कीड़ों के वाहक हैं। इसी प्रकार अफ्रीकन रिलेपसिंग ज्वर, राकी माउण्टन स्पार्टेड ज्वर भी टिक्स ही फैलाते हैं। वाजीलियन ट्राइपेनोसोमियासिस अथवा चेगाज रोग, किस्सिंग बग्ग या कोनिनोज बग्ग फैलाते हैं। रक्त चूमक ततया, माघारण मक्खियाँ तथा पिस्सू भी रोगवाहक कीड़ों की इस सूची में रखे गये हैं।

रोग सक्रमण पर विजय का श्रेय केवल सक्रमण के कारण रोग को ही नहीं है, प्रतिरक्षण (इम्यूनाइजेशन) विधियों के विकास तथा प्रयोग एवं स्वच्छता नियमों के व्यापक रूप में ध्यान में रखने को भी है। विश्व की बहुत से महामारियों का प्रभावशाली चिकित्सा द्वारा उपचार करके उन पर विजय पा ली गई है। ऐसे रोगों की सूची में मूतिका ज्वर, कण्ठ शोथ, टाइफाइड, टाइफम, पेचिश, मूजाव, किरण रोग (बासिल), दुष्ट

स्वास्थ्य चिकित्सा

किसी भी दृष्टिकोण से देखा जाय इस शताब्दी के प्रारम्भ से लोगो के स्वास्थ्य और दीर्घायु मे अवश्य ही आश्चर्यजनक उन्नति हुई है। उन्नीसवीं शताब्दी मे उत्पन्न हुए शिशु का जीवन काल पचास वष से कुछ कम ही अनुमानित किया जाता था। ६० वष पश्चात अब कोई भी शिशु ७० वष तक जीवन रहने की आशा कर सकता है। जीवन की यह औसत वृद्धि निरोधक तथा रोगहर औषधियो के आविष्कार तथा स्वास्थ्य रक्षा के नियमो के पालन से सम्भव हुई है।

१९वीं शताब्दी मे लुई पाश्चर द्वारा रोग के जीवाण सिद्धान्त का प्रतिपादन हुआ था। इससे स्वच्छता के महत्व का अनुभव हुआ। आधुनिक चिकित्सा की परीक्षात्मक विधिया प्रयुक्त की गई। पिछली शताब्दिया मे औषधियो तथा चिकित्सा का अनुभव पर आधारित ज्ञान था। चिकित्सा का वैज्ञानिक विकास महत्वपूर्ण मौलिक खोजो द्वारा ही सम्भव हो सका है। इस खोज मे रोग का अध्ययन किया जाता है और परीक्षण भी किये जाते है। चिकित्सको सज्जो तथा अत्य मेडिकल विज्ञेपनो की सहायता के लिए इस शताब्दी मे अत्य असाधारण प्रकार के मेडिकल वैज्ञानिको को भी इस काय मे जुटाया गया है।



डा. वाल्टर रीड

१९ वीं शताब्दी मे मेडिकल चिकित्सा मे पौष्टिक रेशक, प्रस्वेदक पीडाहरक औषधियो का प्रयोग किया जाता था। इन औषधियो के प्रयोग का प्रारम्भ मनुष्य के अनुभवाश्रित निरीक्षणो के परिणाम स्वरूप हुआ था। रोग के मूल रूप से निवारण की ओर लोगो का

ध्यान कम था। लक्षणों में कमी करना ही चिकित्सा थी। बहुत से सक्रामक रोग थे। महामारियाँ वास्तविक रूप में जन समुदाय के कुछ भागों का नाश कर रही थीं। उदाहरणार्थ १८६१ ई० में टाइफाइड ज्वर द्वारा मृत्यु की दर शिकागो में १७२ प्रति एक लाख प्राणी हो गई थी। १६१८-१६१९ ई० में होने वाला विश्व व्यापी इ फ्लू एजा रोग समुक्त राज्य में एक महामारी थी।

अनुसंधान में जुटा हुआ एक महत्वपूर्ण वह दल था जिसके मुखिया डाक्टर वाटर रीड, डब्ल्यू लेजियर (अनुसंधान के दौरान एक शहीद) तथा जेम्स केरोल थे। १८०० ई० में उन्होंने यह सिद्ध किया की पीत ज्वर (येलो फीवर) एक विशेष श्रेणी के मच्छर द्वारा फैला है। बीस वर्षों के दौरान चिकित्सा सम्बंधी कीट विज्ञान में हुए महत्वपूर्ण अनुसंधानों का यह मध्य बिंदु था। उन दिनों में ही पता चला कि फोटोजीवन तथा वृषि उष्ण कटिबंधों में महामारी के रूप में फैलने वाले रोगों के वाहक हैं।

कुछ ही वर्षों में हाथीपाव (श्ली-पद) मलेरिया, नागीना तथा टैक्साम में होने वाले पंगु ज्वर इत्यादि को बहन करने वाले कीड़ा की खोज हुई। इसके पश्चात् की पीढियों में वैज्ञानिकों ने खोज की कि रोडेसियन तथा गेम्बियन स्लीपिंग सिकनेस (निद्रा रोग) उत्पन्न करने वाले टाइपे नोसोम भी की मक्खियों द्वारा फलाये जाते हैं और मानव शरीर की जू टाइफम ज्वर, रिलेपसिग ज्वर तथा कुत्ते का टेपवम रोग के कारण है। टिक्स कीड़े, चूजा में होने वाले रोग, स्पीरीचेटासिस के कीड़ा के वाहक हैं। इसी प्रकार अफ्रीकन रिलेपसिग ज्वर, राकी माउण्टेन स्पॉटेड ज्वर भी टिक्स ही फैलाते हैं। ब्राजीलियन ट्राइपेनोमोमियासिस अथवा चेगाज रोग, किसिग वगैरे या कोनिनोज वगैरे फैलाते हैं। रक्त चूसक ततया साधारण मक्खियाँ तथा पिस्सू भी रोगवाहक कीड़ा की इस सूची में रखे गये हैं।

रोग सङ्क्रमण पर विजय का श्रेय केवल सङ्क्रमण के कारण खोज को ही नहीं है प्रतिरक्षण (इम्यूनाइजेशन) विधियों के विकास तथा प्रयोग एवं स्वच्छता नियमों के व्यापक रूप में ध्यान में रखने को भी है। विश्व की बहुत सी महामारियाँ का प्रभावकारी चिकित्सा द्वारा उपचार करके उन पर विजय पा ली गई है। ऐसे रोगों की सूची में मूनिगा ज्वर, कण्ट सोय, टाइफाइड, टाइफम, पेचिग, मूजाक, किरग रोग (आउगा), दुष्ट

रक्त क्षीणता मिक्सोडिमा स्फूर्वी, रिकेटस (बच्चा का सूखा रोग) भी सम्मिलित हैं।

१८ वीं शताब्दी में चेचक के टीने के आविष्कार के साथ साथ टाइफाइड वक्सीन भी ससार के प्रथम महायुद्ध से पूर्व विकसित हो गई थी। इस औषधि के व्यापक उपयोग ने प्रथम महायुद्ध में इसकी प्रभावशालिता को सिद्ध किया। ससार के बहुत से भागों में आजकल टाइफाइड इतना कम हो गया है कि यदि कोई इस रोग का रोगी मिल जाय, तो उसे देखने के लिए मेडिकल छात्र तथा डाक्टर तक, जिन्होंने इस रोग से पीड़ित कोई रोगी नहीं देखा होता, इकट्ठे हो जाते हैं। डिपथीरिया के विरुद्ध प्रतिरक्षण बचपन में ही किया जाता है, जिसके फलस्वरूप बड़े जन समुदायों में यह रोग अदृश्य हो गया है। टिटेनस के विरुद्ध प्रतिरक्षण के लिए इजेक्शन लगाने से सैनिक तथा नागरिक जीवन से भयानक लाकड़ा रोग का भय मिट गया है। युद्ध के रोग के रूप में टाइफस को वक्सीनेशन तथा इस रोग के जीवाणुओं को फलाने वाली शारीरिक जू को कीटमार औषधियों द्वारा मार कर नियंत्रित कर दिया गया है।

उष्ण देशों में शीत ज्वर के विरुद्ध वक्सीनेशन द्वारा एक बड़ा भय दूर हो गया है। जिन रोगों से सुरक्षा प्राप्त की जा सकती है उनकी सूची में काली खासी, तपेदिक, पोलियो, खसरा तथा इनफ्लुएन्जा (इसके परिवर्तनशील स्वभाव के होते हुए) भी सम्मिलित कर लिए गये हैं।

रोग पर आक्रमण की एक अय विधि में रसायन विज्ञानिकों ने कार्बनिक रसायनों के प्रयोग में लाकर कृत्रिम औषधियाँ का सरलेपण किया है जो बीमारी फलाने वाले जीवाणुओं को नियंत्रित करती हैं। ऐसी औषधियों को क्वाथेराप्यूटिक औषधियाँ कहते हैं। सबसे पहले ऐसी औषधि १९०६ ई० में पाल एहरलिख तथा उनके सहयोगियों ने किरग रोग (आतणक) के लिए विकसित की थी। परंतु इस शताब्दी के पहले तीस वर्ष उष्ण कटिबंध में मुख्यतया परजीवी जीवाणुओं द्वारा उत्पन्न किये जाने वाले रोगों का उपचार तथा उन पर विजय के लिए व्यतीत हुए। प्लाज्मेचिन तथा एटेब्रिन मलेरिया के लिए जरमेनिन तथा टाइफरासेमाइड 'स्लीपिंग सिकनेस' के लिए एमटिन और याट्रेन पेचिण के लिए टारटार एमटिक तथा लीशमनयासिस और

ब्लड फ्लूक के लिए, जेशीयन वालेयट चाना लीवर फ्लूक तथा स्ट्रागोलाय डायसिम के लिए ये सब के सब १८३३ ई० से पहले आविष्कृत एवं विकसित किये थे। मच्छर भगाने वाली औपधिया तथा काट नाशक पदार्थों ने इन नई औपधिया क महान काय मे सहायता दी। उष्ण देशों में जीवाणुओं द्वारा होने वाले सक्रमणा को रोकन



के लिए प्रति साल एहेरलिख (१८५४ ई० से १९१५ ई०)। इनको १८०० रक्षण विज्ञान पर हो ई० में चिकित्सा में नोबल पुरस्कार मिला था।

आशा थी। इससे पश्चात् मन्कोनामाड्ड औपधिया ने जो कि द्वितीय मह युद्ध के कुछ ही पहले प्राप्य हो गई था, क्यूरो-थेरेपी में एक नये युग को प्रारम्भ किया। इन औपधिया का अधिन उत्तरेम्बनीय तथा शीघ्र होने वाला प्रभाव था। मन्कोनामाड्ड औपधियाँ निमानिया, प्रसूति उत्तर, मेनिजाइटिस तथा मूत्राशय पर प्रभावकारी हैं। बहुत से साधारण अथवा रोगाणुओं द्वारा फैलने वाले रोगों में पीड़ित रोगियों ने इस महान प्रगति से लाभ उठाया।

कुछ ही वर्ष पश्चात् पेनीसिलिन का आविष्कार हुआ और युद्ध के लिए आवश्यक होने के कारण शीघ्र ही इसका बड़े पैमाने पर तयार करने के लिए व्यापारिक विधियाँ भी विकसित की गईं। इस औपधि से एम प्रदूत से जीवाणुओं में होने वाले रोगों में, जिन पर मन्कोनामाड्ड का प्रभाव नहीं था, लाभ हुआ। पेनीसिलिन के पश्चात् अन्य जीवाणु द्वेषी (एंटीबायोटिक) औपधिया का आविष्कार हुआ और उन्हें प्राकृतिक एवं कृत्रिम विधियों द्वारा निर्मित किया गया। स्ट्रेप्टोमाइसिन क्यूरोमाइसिन तथा

ओरोमा, मिन आदि ने ऐमे रोगा का उपचार किया जिन पर पनीमिलिन का प्रभाव नहा था। नये जीवाणुद्वयी औपधिया ने कुछ वायरस रोगा की भी रोकथाम की।

नये नये जीवाणु द्वयी पदार्थों की गोज की जा रही है और उनको रासायनिक त्रिधियो द्वारा कृत्रिम रूप से बनाया जा रहा है अथ नयी औपधिया की आवश्यकता मनुष्य के शत्रु जीवाणुओं के बदलने हुए स्वभाव के कारण है। जीवाणु विकास की प्रक्रिया मे अपने आपको इतना बदल लेते हैं कि उन पर पुराने रासायनिक पदार्थों का प्रभाव नही होता तथा व उन औपधिया की उपस्थिति म भी जीवित रह सकत हैं।

कुछ मानवीय रोग हमारे शरीर तथा भोजन म कुछ पदार्थों की कमी हो जाने के कारण होते हैं। इसका प्रसिद्ध उदाहरण स्कर्वी है जो भोजन म विटामिन सी की कमी के कारण होता है। कुछ शताब्दी पूर्व स्कर्वी के सफल उपचार के लिए ताजा फलो तथा शाक सजियो का प्रयोग होता था। परन्तु बाद मे इस तान का लोप हो गया और इस शताब्दी म फिर स यही आविष्कार किया गया। साद्य पदार्थों के आवश्यक पदार्थों को 'विटामिन' का नाम दिया गया। विटामिन 'डी' जोकि काडलीवर जायल मे अधिक मिलता है, की कमी से रिक्टेस (बच्चा का सूखा रोग) हो जाता है। इसी प्रकार से अन्य विटामिन भी शारीरिक क्रियाओं तथा शरीर की वृद्धि के लिए उत्तरदायी हैं। दो महायुद्धों के वर्षों के दौरान इ ह विभिन्न पदार्थों से पृथक किया गया है और इनकी पहचान भी की जा सकी है। दुष्ट रक्त क्षीणता (अनीमिया) के उपचार म पहले बहुत कठिनाई होती था। उसके लिए जीवधारिया के यकृत को खाना ही औपधियो परन्तु बाद मे विटामिन बी-१२ के प्रयोग से यह चिकित्सा होने लगी। यह विटामिन चिकित्सा की विजय थी।

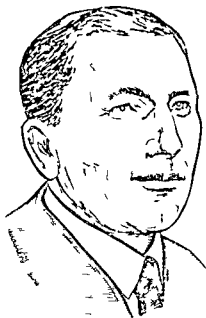
बूचड़पाना म मारे गये पशुओं से प्राप्त अथवा सरलेपणात्मक विधि से बनाय गये हारमोन अथवा ग्रयो साव चिकित्सा के लिए सफलतापूर्वक काम म लाय जा चुक हैं। इस श्रणी मे थायराइड सत्व एड्र नेलिन पोस्ट पिटुटरी अण मधुमेह की चिकित्सा के लिए इन्सुलिन पेराथायराइड हारमोन, विभिन्न लिंगीय हारमोन एड नासार्टिकल हारमोन तथा एटीरियर पिटु

टरी हारमोन मम्मिति हैं। यह बदल (रिप्लेसमेंट) प्रणाली उन हार्मोनो व्यक्तियों को स्वस्थ रखती है जो इसके न होने से मर गये होते।

मधुमेह के लिए जीवन रक्षक औषधि इ सुलिया एक पीडी पहले आविष्कृत हुई थी। इस समय इसकी सहायक औषधियाँ भी प्राप्य हैं। इस हारमोन को केवल इन्जेक्शन द्वारा रोगी को दिया जा सकता है। अब इसकी सहायता के लिये ऐसे पदार्थ भी प्राप्य हैं जो वैसे ही प्रभावशाली होते हैं तथा खाये जा सकते हैं। कार्टिकल स्टीरायडस के नये रूपों की आथराइटिस (संधिशोथ) की चिकित्सा में मफल होने की पूरा आशा है।

औषधि निर्माण उद्योग द्वारा कुछ विशेष सुखदायक औषधियाँ बलारो प्रोमाजीन तथा रिसर्पीन निर्मित हुई हैं। ये औषधियाँ मनुष्य के स्वभाव या प्रकृति को शांत एवं चित्तवृत्ति को उत्साहित करती हैं तथा मनुष्य नवीन स्फूर्ति का अनुभव करता है। मानसिक रोगों के लिए यद्यपि ये औषधियाँ मुख्य रूप से प्रयोग में नहीं लाई जाती हैं फिर भी मानव के व्यक्तित्व को शांत करने वाली ये रासायनिक औषधियाँ मानसिक रोगों को नियंत्रित कर सकने का सकेत देती हैं। कम से कम उनकी सहायता से मानसिक रोगी अपने आस पास के वातावरण में अधिक सतीप्त जीवन व्यतीत कर सकता है। मानसिक रोग को अभी स्पष्ट रूप में अच्छी तरह से नहीं समझा जा सका है। फिर भी इस समस्या की गम्भीरता को अधिक मात्रा में समझने तथा अधिक अनुसंधान में इस क्षेत्र में भी आधारभूत मौलिक ज्ञान प्राप्त होने की आशा है।

यद्यपि रागा को दूर करने में महत्वपूर्ण सफलताएँ प्राप्त की गई हैं फिर भी मृत्यु का मुख्य कारण इस दाना-श के आरम्भ से अज्ञेय रहा है और अब माठ वय पश्चात् भी वसा ही है। १८५८ ई० में होने वाली कुल मृत्युओं में से ५५ प्रतिशत के कारण हृदय वाहिकावृद्धि (कार्टियो बसकुलर-रीनल) रोग थे। पहले लोगो का विचार था कि दिल का दौरा वृद्धावस्था के कारण होता है। अतएव इस महत्वपूर्ण समस्या पर बहुत कम अनुसंधान हुआ। जैसे ही इस मिथ्या धारणा का पता चला, इस सम्बन्ध में अन्वेषण होने लगा।



डा. एक जी० वेंटिंग जिन्होंने मधुमेह की प्रसिद्ध जीपथि सुलिन का आविष्कार किया।

आजकल हृत्प के कपाट गत्य विविक्त्या द्वारा चौड़े किय जा सकते हैं तथा भयाङ्क रूप स नियल और पून्नी हुई घमनिया को, जिनको एन्थ्रिज्म कहते हैं विगप प्लास्टिक नलिया या प्रनिरोपित घमनिया द्वारा स्थानान्तरित किया जा सकता है। कृत्रिम हृदय पुसपुम मगीनें हृत्प के विगप आपरेशना क समय फिर क परिवहन तथा आक्सीजन पञ्चान का नाम करती हैं। ऐसे आपरेशन करते समय कभी कभी हृत्प की गति को साठ मिनट तक रोजा जा सकता है। जाशा की जाती है कि भविष्य म एक प्रयोगात्मक विद्युत शक्ति चालित कृत्रिम हृदय स्थिर रूप से रोगी के शरीर म निरोपित किया जा सकेगा।

सब प्रकार के उपचारा की

अपेक्षा रोग का पूण निवारण कही अधिक मूल्यवान है। इल्ट्रो कार्डियो ग्राम की सहायता स हृदय पर से गुजरती हुई विद्युत धारा की कमी वद्धि को अक्षित करके किसी समय भी हृदय के स्वास्थ्य का शीघ्र पता किया जा सकता है। यह पत्र अमेरिका म १९२३ ई० म मवप्रथम बनाया गया था। जय छाटे उपकरण द्वारा हृदय क अन्तर की अवस्था जिना चौड फाड के देणी जा सकती है या उसकी जावाज को सुनकर राग निदान किया जा सकता है। किसी रोगी क रक्त चाप (रूड प्रसर) तथा लिपो प्रोटीन को उमड़ी एरोस्क्लीरासिस तथा आरटीरियोस देखकर क्तीरासिस रोग पकडन की सम्भावना का अनुमान लगाया जा सकता है। उस विषय म अनेक रागिया पर परीक्षण करन महत्वपूर्ण आफ्टा का सग्रह किया गया है।

हृत्प शक्ति वृद्ध (कार्डियो वमक्यूटर रीजल) रोग क ममान कसर रोग भी प्रतिदिन बढ रहा है और आजकल मृत्यु का दूसरा बडा कारण समझा जाता है। जिन विधिया द्वारा कसर हमारे शरीर म फलता है व जान करली गई हैं। पर तु यह राग क्या हाता है और कम होना है यह अब तक अज्ञान है। वायरेनिम से कपर राग हाने का स उद्घोष

जा रहा है। उनमें द्वारा कर्कट पैदा करने की क्रिया प्रयोगशाला में पाले हुए जानवरों पर दिखाई जा चुकी है। परन्तु यही क्रिया क्या मनुष्य में भी होती है यह सिद्ध नहीं हो सका है। कसर को चिकित्सा में रोग यस्त रसोनी (ट्यूमर) को शल्य क्रिया द्वारा निकाल दिया जाता है या उस एक विरणा के प्रभाव में रखा जाता है अथवा रडियो धर्मी आइसोटोप (उत्पाहरणाय इरिडियम १९२ तथा कोबाल्ट ६०) द्वारा चिकित्सा की जाती है। लगभग २० ऐसी औषधियाँ बनाई गई हैं जो कसर रमोली की वृद्धि को रोकती हैं।

कसर के कारण तथा चिकित्सा की खोज मेडिकल अनुसंधान के लिए सबसे बड़ी चुनौती है। जो विचार एक मुभाव इस समस्या के समाधान के लिए दिये जाते हैं, वनानिक लोग सुमज्जिन प्रयोगशालाओं में उनकी परीक्षा करते हैं। इस कार्य के लिए पर्याप्त धन सरकार या अन्य संस्थाएँ व्यय कर रही हैं। समस्या के समाधान के लिए दो तरफ से प्रयत्न हो रहा है। आशा की जाती है कि रोग की चिकित्सा अथवा पूर्व निवारण द्वारा इनमें से एक या दोनों ही ऐसे परिणाम हमारे सामने लायेंगे जो मानव जीवन की रक्षा कर सकेंगे। कसर के बहुत प्रकार हैं। कई प्रकारों में रोग के लक्षण इतने भिन्न होते हैं कि रोग को एक ही श्रेणी में नहीं रखा जा सकता। लगभग २० मुख्य श्रेणियाँ हैं और २०० के लगभग विभिन्न प्रकारों की रोगप्रवृत्तियाँ हैं। कुछ प्रकार के कसर की जैसे कि प्रोस्टेट का कसर है चिकित्सा सम्भव है, यदि आरम्भ में ही उन्हें पकड़ लिया जाय। अन्य कुछ ऐसे हैं जिनका निदान यदि आरम्भ में हो भी जाये तो भी चिकित्सा का कोई फल नहीं निकलता।

शल्य क्रिया भोजना में आज जीवाणु नाशो लक्ष्य तथा रधिराधान की बोलचाल की बड़ी मांग है। आजकल की बहुत सी शल्य क्रिया की शिथिलता पिछली शताब्दी में किय गये परीक्षणों पर यदि निर्भरित हैं। रधिराधान उस समय में एक भयानक परीक्षण था। अग १९२० ई० तक प्लाज्मा तथा रधिर की उपयोगिता भला प्रकार में नहीं थी। स्ट्रा-योनस चेतना द्वारा औषधियाँ १९०३ ई० तक देह का दृष्टि से देखी जाती थी। उन्नीसवीं शताब्दी के अन्त में महत्व सामने आया। आधुनिक शल्य चिकित्सा में हन्की स्थानीय अथवा सामान्य चेतना द्वारा औषधियाँ मासपेशियों को गिराकर करने वाली औषधियाँ के साथ मिलाकर सुरक्षा की दृष्टि से प्रयुक्त की जाती हैं।

युद्ध की चोटों और घावों से अग भग और विकृतियों के उपचार के

लिए नये साधन सामने आये। १९१७ ई० म अस्थियो के रिप्लेसमट के लिए घातु प्लेट पच, कील तथा पिन प्रयुक्त होते थे अब सारे के सारे बूल्हे और धमनियो को अकावनिक स्थानापन्न पदार्थों द्वारा बदला जाने लगा है। प्लास्टिक तथा कास्मेटिक शल्य चिकित्सा, युद्ध के घावों को ठीक करने के लिए विकसित की गई है। आजकल जले हुए स्थान भी खुले घाव समझे जाते है और टेनिक एसिड चिकित्सा न करके त्वचा को दूसरे स्थान से काट कर वहाँ शल्य चिकित्सा द्वारा लगाया जाता है।

शल्य चिकित्सा म होने वाली प्रगति मे ऊनक प्रतिरोपण विशेष महत्व रखता है। यद्यपि इस क्रिया का सिद्धान्त अपेक्षा कृत सरल है फिर भी मेजवान की एंटीबाडी प्रतिक्रिया सब उतका के होमोग्राफ्ट को रोकती हैं। तो भी अस्थि, त्वचा धमनिया आँख के कानिया, डिव ग्रन्थि, एडरीनल तथा पेरिथायरायड ग्रन्थिया प्रतिरोपित की जा सकी हैं। कुछ टिशू ऊतक मनुष्य के मरते ही उससे लिये जा सकते हैं और आगामी प्रयोग के लिए बक' मे सुरक्षित रखे जा सकते हैं।

रोगो के कारण तथा उपचार को खोज के साथ साथ प्रयोग शालाआ की परीक्षाआ से चिकित्सको को रोग के निदान म एव औपधि के उचित चुनाव म सहायता मिलती है। शारीरिक द्रवों टिशुओ तथा शरीर से निकले हुए व्यय पदार्थों की परीक्षा के लिये ऐसी रासायनिक तथा सूक्ष्मदर्शीय विधियाँ ज्ञात की गई हैं, जिनसे शल्य क्रिया को महत्व पूर्ण सहायता मिलती है।

इलेक्ट्रोनिकी यंत्रो तथा विशिष्ट औजारों क बिना विश्लेषण का काय शोघ्न होना असभव है। चिकित्सा क्षेत्र म आधुनिक युग की सबसे नवीन विधिया को (तकनीक) भली प्रकार काम म लाया जाता है। उच्च गति चाँ त सेटीफ्यूज मशीन इलेक्ट्रान सूक्ष्मवीक्षण यंत्र तथा सरल रक्त गणना है। पि 5 सभो २० वी शताब्दी के आविष्कार हैं। कुछ ही वर्षों मे मडिकल एक्सरेण भी उच्च गति से चलने वाले गणको को सूचना देना शुरू कर देंगे। उनमें से रोगियो के इतिहास आदि का व्योरा रखा जायेगा और उसकी सहायता से ही सब प्रकार की परीक्षाआ के परिणाम जैसे इलेक्ट्रो कार्डियोग्राम इत्यादि का हिमाव रखा जायेगा।

लोक स्वास्थ्य तथा रोगो की रोकथाम का उल्टा जीवाणुआ का युद्ध म प्रयोग है। प्रथम महायुद्ध क दिना म घोडा और अन्य पशुओ को रोग जीवाणुओ क इजेकशन लगा दिय गय थे जिससे बहुत हानि हुई।

किंतु द्वितीय महायुद्ध के समय में ही तरह तरह के रोग उत्पन्न करने के जीवाणु खोज निकाले गये ।

अवपण द्वारा जीवाणुओं, फगस वाइरस रिक्टसियाह एव जीवित प्राणियों से प्राप्त विपले पदार्थों का बड़ पमाने पर तयार करने और उन्हें फलाने की विधियाँ खोजी गईं । रोगाणुओं वाले कीटों तथा चूहा इत्यादि के प्रयोग की सम्भावना का अध्ययन किया गया । काई भी जीव जो मनुष्य, पशुओं और पतस्पनिया में रोग पैदा करने तथा मृत्यु के काम में लाये जा सकते हैं, वे जीव कीटाणु-युद्ध में प्रयुक्त हो सकते हैं ।

यद्यपि दूसरे महायुद्ध में दोनों ओर के प्रतिद्वन्द्वियों के पास डेरो ही इस प्रकार के हथियार तयार थे, किसी ने भी इनका प्रयोग नहीं किया । हैजा चेचक, टाइफस या चैंग के फल जान का इतना बुरा परिणाम होता, जो किसी भी अवस्था में परमाणु बम के प्रभाव से कम न होता ।

रोग तथा दुबलता के विषय में हमारा ध्यान अभी बहुत अधूरा है और इस दिशा में अधिक खोज की आवश्यकता है । स्वतंत्र सस्थाओं, बालिका, औपधि निर्माण शालाओं तथा अस्पताला में अवैपण काय करने वाले दल खोज का काय उतना नहीं कर सकते जितना कि होना चाहिए । संयुक्त राज्य अमरिका में आज डाक्टरों का चिकित्सा नर्मों औपधि निमाताओं तथा अन्य प्रविधिना की सस्था में कापिक वृद्धि बढ़ती हुई जन-संख्या में अनुपात में वही कम है ।

जन माधारण को प्ररित किया गया है कि वे अपने स्वास्थ्य की रक्षा के लिये अपना उत्तरदायित्व समझें । धीरे धीरे जनमाधारण की स्वच्छता, रोगियों को पृथक रखने, प्रनिरक्षण, सन्तुलित आहार और बीमार होने पर तुरंत औपधि लेने के बारे में शिक्षित किया गया है । प्रत्येक मनुष्य का बड़ी बीमारियाँ की पहचान हो गई है । उदाहरण के लिए यदि शरीर में बड़ी गिरटी हो जाय तथा वह बढ़ती रहे अथवा शरीर के अंग काय करते समय कुछ भारीपन अनुभव करें तो यह खतरा का संकेत है ।

दूसरे रोगों के लिए चिकित्सक हाथ अनुसंधानकर्त्ता किमी के पास कोई उत्तर नहीं है । कुछ मौतें पणियाँ की हायस्पायी मस्टोपल तथा स्वलेरोमिस तथा संधि गीय भी भयाङ्क रोग हैं यद्यपि उनसे मृत्यु नहीं होती, परन्तु वे शरीर को अपग कर देते हैं । नई नई बीमारियाँ लगातार उत्पन्न होती रही हैं । कुछ रोग, रोग उत्पन्न करने वाले

जीवाणुओं के उत्परिवर्तन के कारण पैदा हुए हैं जो सश्लेषणात्मक औषधियाँ के प्रभाव से बचे रहे हैं।

स्वास्थ्य, रोग तथा मृत्यु की महान समस्याओं का आधार कोणिका (सूत्र) है जो जीवन की मूल इकाई है। ऐसी आशा की जाती है कि भविष्य में अवपणकर्ता मूल के गुण व वायु आदि को भली प्रकार समझ सकेंगे और ससार के सबसे बड़े प्रश्न का उत्तर दे पायेंगे कि जीवन क्या है? जब यह ज्ञात हो जायेगा कि मानव की क्रियाशीलता का मूल क्या है जो जीवित को मृतक से पृथक करती है उस समय बहुत से चिन्मिमा सम्बन्धी रहस्य सुलभ जायेंगे और रोग के मूलभूत सिद्धांत समझ में आ जायेंगे।

इस ज्ञान की प्राप्ति के लिये मानव की लम्बी एवं धुमावदार यात्रा, प्रेरणादायक एवं लाभ जनक होगी और इससे रोग के तंत्र से सम्बन्धित कुछ समस्याओं को सुलभाया जा सकेगा। वैज्ञानिक प्रगति के लिए आवश्यक आधारभूत खोज मानव अस्तित्व के आशातीत सम्बन्धों के तथ्या को प्रकाश में लाने से अवश्य ही फलवनी होगी।

जनसंख्या विस्फोट

प्रतिदिन प्रायः ही कम से कम एक लाख और मुक्त, जो खाना मागते हैं, तथा शरीर, जिनको कपडा पहनान की आवश्यकता है, इस भूमण्डल पर अवतरित होते हैं। यह इस शताब्दी का असाधारण जनसंख्या विस्फोट है जो इस भूमण्डल के साधना का शीघ्र समाप्त करने वाला है।

इस संसार में जनसंख्या की यह भयजनक वृद्धि कोई नवीन चीज नहीं है। इसकी भविष्यवाणी पहले ही की जा चुका है। १७८८ ई० में माल्थस ने इस आने वाले भय को पहचाना था। यद्यपि अथ पैगम्बरों अथवा भविष्य वक्ताओं की भांति न तो उन्होंने जनसंख्या पर विज्ञान के प्रभाव को आकांक्षा, न उन्हें इसके बारे में विस्तार से ही कृतज्ञता थी।

कुछ विशेष कारणों से माल्थस की भविष्यवाणी कि संसार में इतनी अधिक जनसंख्या ही जायगी जिसके खाने के लिए पर्याप्त भोजन प्राप्य नहीं होगा, उतनी शीघ्र घटित नहीं हुई।

कृषि में विज्ञान के प्रयोग से प्राप्य खाद्य-पदार्थों की मात्रा में बहुत वृद्धि हुई है जिससे कि वह भय कुछ काल के लिए स्थगित हो गया है। दूसरी ओर मानव जीवन में असाधारण वृद्धि तथा महामारियाँ पर विजय के कारण जनसंख्या इतनी बढ़ गयी है कि बड़ा खाद्य पदार्थ भी पर्याप्त नहीं है और निरन्तर भविष्य में पुनः अकाल पड़ने की सम्भावना हो सकती है।

संसार की जनसंख्या लगभग २७५०,०००,००० है। यह जनसंख्या विस्फोट के दग से बढ़ रही है, और हर ४५ वर्ष में दुगुनी हो जाती है।



टी० आर० माल्थस

तक पहुँचने में समार को २ लाख साल लगे हैं। ईसा के समय में पृथ्वी पर एक चौथाई अरब जनसंख्या थी, और उस संख्या तक पहुँचने के लिए समार को १६८००० वर्ष लग। इसको दुगना करके जनसंख्या के आधा अरब होने में १६ शताब्दियाँ लगी और इसके एक अरब तक पहुँचने में अगले २५० वर्ष (अर्थात् १६०० से १८५० ई० तक) लगे। जनसंख्या फिर दुगनी हो गई और १९३० ई० में यह दो अरब थी।

कुछ सांख्यिकी विदो ने अनुमान किया है कि यदि जनसंख्या का वर्तमान वृद्धि वेग सात शताब्दियाँ तक चालू रहे तो इस भूमण्डल की पाच करोड़ २० लाख वर्ग मील जमीन पर जिसमें रेगिस्तान बर्फीला दूँड़ा तथा बड़ बड़ पर्वत भी सम्मिलित हैं प्रत्येक मानव को केवल एक वर्गफुट भूमि ही रहने के लिए मिल सक्ती। इस अवस्था के पहुँचने के पहले ही श्री माल्थस का सिद्धांत कि जनसंख्या अस्तित्व के साधनों तक ही बढ़ सकती है लागू हो जायगा।

यह अनिवाय प्रतीत होता है कि पृथ्वी पर इस शताब्दी के अन्त तक जनसंख्या कम से कम ५५००,०००,००० हो जायेगी। हो सकता है कि इससे भी और बड़े और ६०००,०००,००० हो जाय। विनाश की इस शाखा के विवेचनों में विचार में कोई ऐसी वस्तु नहीं है जो इस वृद्धि को रोक सके।

संयुक्त राष्ट्रसंघ के जनसंख्या विवेचकों ने जिन्होंने इस वृद्धि के इतिहास का अध्ययन किया है यह पता लगाया है कि वर्तमान जनसंख्या

यह कहना ठीक प्रतीत नहीं होता कि अस्तित्व के साधन इतने बढ़ जायेंगे कि वे जनसंख्या की इस असाधारण वृद्धि को सहन कर सकेंगे, यद्यपि उद्याग, तकनीकी तथा विज्ञान के व्यवहारिक उपयोगों ने भोजन की मात्रा को बढ़ा दिया है और स्वास्थ्य को उत्तम कर दिया है, जिससे कि पृथ्वी पर इतने व्यक्ति रह सकत हैं जिनकी कि पहले कल्पना भी नहीं थी।

गत बीस शताब्दियों में आबादी पर महामारियों तथा अकालों का अकुश था। उम्र समय मरने वालों की प्रतिशत संख्या अधिक थी। यदि आज १२० वर्ष पहले वाली मृत्यु संख्या होनी तो सम्भव था कि इस पुस्तक को पढ़ने के लिए आप भी मसार म न रहते। एक सौ पचास वर्ष पहले ससार में जितने बच्चे पैदा होने थे उनमें से लगभग आधे बड़े होने से पहले ही मर जाते थे।

यद्यपि चिकित्सा शास्त्र में जनर, पाश्चर लिस्टर तथा अन्य चिकित्सा वैज्ञानिकों की प्रारम्भिक खोजों द्वारा मृत्यु संख्या कम होनी प्रारम्भ हो गई थी और जीवनकाल बढ़ने लग गया था, फिर भी इस शताब्दी की आश्चर्यजनक औषधियां तथा असाधारण कीटनाशक रासायनिक द्रव्यों ने रोग की रोकथाम में नाटकीय कार्य किया है और मृत्यु दर कुछ ही वर्षों में आधी रह गई है। इस शताब्दी में जनसंख्या की भी आश्चर्यजनक वृद्धि हुई है। जन्म दर की वृद्धि के कारण नहीं, अपितु रोग पर विजय पाने के कारण मृत्यु दर के कम हो जाने में जनसंख्या बढ़ी है।

कुछ पिछड़े देशों में आजकल वार्षिक जन्म दर ४५ प्रतिहजार है जबकि मृत्यु संख्या गिर कर २५ रह गई है। इसका अन्तिम फल यह है कि २० की वृद्धि हुई है, अर्थात् वर्ष में दो प्रतिशत। कोई महाजन दो प्रतिशत की वृद्धि व्याज दर पर छपया लगाने में प्रसन्न नहीं होगा। परन्तु जनसंख्या की दृष्टि से इतने से ही ससार का दिवाला पिट जायेगा।

जनसंख्या का यह वृद्धि वहाँ अधिक है जहाँ वे लोग तथा अथवा इस लोक को ठीक प्रकार में सहन करने में असमर्थ हैं। जपान, लका, भारत, इण्डोनेशिया इत्यादि देशों में अवस्था बहुत गम्भीर है अधिक जनसंख्या का भूत तो सारे ससार को ही भयभीत कर रहा है, बहुत उत्तम देशों तथा पिछड़े देशों को एकसा। यदि जनसंख्या का यह विस्फोट, जोकि मृत्यु दर में कमी तथा जन्म दर की अधिकता के कारण है भविष्य में लगातार जारी रहे, तो ससार भर की लगभग आधी जनसंख्या का जीवन स्तर ऊँचा नहीं किया जा सकेगा।



टी० आर माल्थस

यह अनिवाय प्रतीत होता है कि पृथ्वी पर इस शताब्दी के अन्त तक जनसंख्या कम से कम ५५००,०००,००० हो जायेगी। हो सकता है कि इससे भी और बढ़े और ६०००,०००,००० हो जाय। विज्ञान की इस शाखा के विगणकों के विचार में कोई ऐसी वस्तु नहीं है जो इस वृद्धि को रोक सके।

संयुक्त राष्ट्रसंघ के जनसंख्या विगणकों ने जिन्होंने इस वृद्धि के इतिहास का अध्ययन किया है यह पता लगाया है कि वर्तमान जनसंख्या

तक पहुँचने में संसार को २ लाख साल लगे हैं। ईसा के समय में पृथ्वी पर एक चौथाई अरब जनसंख्या थी, और उस संख्या तक पहुँचने के लिए संसार को १,६८००० वर्ष लगे। इसको दुगुना करके जनसंख्या के आधा अरब होने में १६ गतादिया लगी और इसके एक अरब तक पहुँचने में अगले २५० वर्ष, (अर्थात् १६०० से १८५० ई० तक) लगे। जनसंख्या फिर दुगुनी हो गई और १६३० ई० में यह दो अरब थी।

कुछ सांख्यिकी विद्वानों ने अनुमान किया है कि यदि जनसंख्या का वर्तमान वृद्धि वेग सान गतादिया तक चालू रहे तो, इस भूमण्डल की पाच करोड़ २० लाख वर्ग मील जमीन पर, जिसमें रेगिस्तान बर्फीला दूध तया बड़ बड़ पर्वत भी सम्मिलित हैं प्रत्येक मानव को केवल एक वर्गफुट भूमि ही रहने के लिए मिल सकेगी। इस अवस्था के पहुँचने के पहले ही श्री माल्थस का सिद्धांत कि जनसंख्या अस्तित्व के साधनों तक ही बढ़ सकती है लागू हो जायगा।

यह कहना ठीक प्रतीत नहीं होता कि अस्तित्व के साधन इतन बढ़ जायेंगे कि वे जनसंख्या की इस असाधारण वृद्धि को सहन कर सकेंगे, यद्यपि उद्योग, तकनीकी तथा विज्ञान के व्यवहारिक उपयोगों ने भोजन की मात्रा को बढ़ा दिया है और स्वास्थ्य को उत्तम कर दिया है, जिससे कि पृथ्वी पर इतने व्यक्ति रह सकते हैं जिसकी कि पहले कल्पना भी नहीं थी।

गत बीस शताब्दियों में आबादी पर महामारियां तथा अकालों का अकुशल था। उस समय मरने वाली की प्रतिशत संख्या अधिक थी। यदि आज १५० वर्ष पहले वाली मृत्यु संख्या होती तो सम्भव था कि इस पुस्तक को पढ़ने के लिए आप भी संसार में न रहते। एक सौ पचास वर्ष पहले संसार में जितने बच्चे पैदा होते थे उनमें से लगभग आध बड़े होने से पहले ही मर जाते थे।

यद्यपि चिकित्सा शास्त्र में जनर, पाश्चर, लिस्टर तथा अन्य चिकित्सा विद्वानों की प्रारम्भिक खोजों द्वारा मृत्यु संख्या कम होनी प्रारम्भ हो गई थी और जीवनकाल बढ़ने लग गया था, फिर भी इस जनसंख्या की आश्चर्यजनक औपघिया तथा असाधारण बोटमार रासायनिक द्रव्यों के प्रयोगों की रोकथाम में नाटकीय कार्य किया है और मृत्यु दर कुछ ही वर्षों में कम रह गई है। इस शताब्दी में जनसंख्या की भी आश्चर्यजनक वृद्धि है। जन्म दर की वृद्धि के कारण नहीं, अपितु रोग पर विजय के कारण मृत्यु दर में कम हो जान से जनसंख्या बढ़ा है।

संयुक्त राज्य अमेरिका में खाद्य पदार्थ आवश्यकता से कहीं अधिक पदा होते, हैं जिससे वह आर्थिक समस्या बन गई है। परन्तु इससे यह नहीं समझना चाहिये कि अपनी बढ़ती हुई जनसंख्या के लिए संसार का अथवा सब देश भी ऐसा कर सकते हैं। अमेरिका में कलौरी की अधिकता होने पर भी संसार का बहुत से देशों में प्रोटीन तथा सुरक्षात्मक खाद्य पदार्थों की भूख प्रचलित है।

संसार जिस देह अपनी बढ़ती जनसंख्या के लिए अधिक मात्रा में खाद्य पदार्थ वस्त्र भवन तथा अन्य सुविधादायक वस्तुएँ निर्माण कर सकता है परन्तु फिर भी एक सीमा है, जहाँ तक भूमि इन वस्तुओं को पदा कर सकती है।

परमाणु शक्ति के प्रयोग से, समुद्र में अधिक परिमाण में खाद्य पदार्थों की खोज से सूर्य की शक्ति को ठीक ढंग से प्रयुक्त करके जिससे कि खाद्य पदार्थ बनाने के लिए हरे पत्त की आवश्यकता न रहे तथा अन्य खोना से पदार्थों को प्राप्त करके जनसंख्या की अतिवृद्धि को अस्तित्व के साधनों की अपेक्षा बढ़ने से कुछ समय के लिए स्थगित किया जा सकता है। परन्तु यदि उच्च जन्म दर जारी रहे तो यह एक अस्थायी स्थिति होगी।

संसार को जनसंख्या की वृद्धि रोकने के लिए बहुत से लोग ने कुछ मानवीय उपायों का सुझाव दिया है।

कुछ राष्ट्रों ने पर्याप्त मात्रा में जनसंख्या वृद्धि की दरों पर नियंत्रण पा लिया है। इनमें से एक देश जापान है, जो सम्भवतः एशिया भर में अपेक्षाकृत सबसे अधिक घनी आवादी वाला है। इसकी जनसंख्या वृद्धि की दर जो १९५७ में ३४.३ थी वह घट कर १९५७ में १७.२ रह गई। जन्म दर में यह एक आश्चर्यजनक कमी है। इस उदाहरण से यह स्पष्ट होता है कि जनसंख्या विस्फोट को अन्य स्थानों पर भी नियंत्रित किया जा सकता है। जापानी लोग अति जनसंख्या के खतरे को भली प्रकार समझते हैं और द्वितीय महायुद्ध के बाद से उन्होंने गभ निरोधक वस्तुओं का विस्तृत रूप से उपयोग किया तथा गभपात व अनुवरीकरण को कानूनी दृष्टि से बंध बनाया। इनके साथ ही जन्मदर में प्राकृतिक कमी भी हुई। इन सबका परिणाम जनसंख्या वृद्धि में यह रोकथाम है। क्या यह परीक्षण संसार के दूसरे भागों में भी किया जा सकता है इसका उत्तर भविष्य ही देगा।

इस घटना के माध्यम में अमेरिका को भी जनसंख्या में वृद्धि के

दबाव के कुछ परिणाम भुगतने पड़े। जनसंख्या में तीव्र वृद्धि तथा लोका के स्थानांतरण आदि ने वहाँ की शिक्षा प्रणाली में ह्रास उत्पन्न किया, उपनगरों में भीड़भाड़ बढ़ गई, केन्द्रीय नगरों की हालत खराब हो गई, जल प्रदूषण में गिरावटें आयी तथा करा में वृद्धि हुई।

जनसंख्या विस्फोट का नियंत्रण केवल लोका को सतान न करने के लिए प्रेरणा देने से नहीं होगा। सतान की भलाई के लिए यह आवश्यक है कि उच्च कोटि के स्वस्थ बच्चे पैदा हों। लावा ऐसे दम्पति हैं जो सतान पैदा करने के योग्य होते हुए भी कई कारणों (जैसे आर्थिक स्थिति) से सतान पैदा नहीं करते। परिवार के आकार में कमी के आंदोलनों के साथ साथ कई जनसंख्या विशेषज्ञ यह अनुभव करते हैं कि धनी लोका के जो आर्थिक दृष्टि से बच्चा को अच्छी प्रकार से पालने पोसने तथा शिक्षा आदि देने के योग्य होते हैं परिवार बड़े होने चाहिये। हजारों ही पति पत्नियाँ इस योग्य नहीं हैं कि वे बच्चे पैदा कर सकें। तो वहाँ पर समस्या अधिक सतान पैदा न करने की नहीं है अर्थात् सतान पैदा करने की है। मानवीय जनन क्षमता का अध्ययन इस क्षमता को बढ़ाने के लिए करना ही उपयुगी है जितना कि गर्भधारण का नियंत्रण।

इस गताती के आरम्भ में पहले जनसंख्या का नियंत्रण का मुख्य साधन 'प्राकृतिक मरण' रहा है। इस प्रकार निवृत्त तथा दीर्घ युवा प्राणी निरस्त हो जाते हैं। आजकल की अवस्थाओं में यदि १०० बच्चे जीवित पैदा हों तो उनमें से ६५ बच्चे बढ़कर सतान उत्पत्ति योग्य आयु को पाते हैं। इस प्रकार मृत्यु की उन्नति तथा उसके ह्रास को रोकने में मृत्यु का एन्टिहामिक योग रहता है। यही कारण है कि मृत्यु के जरिये निराम की अपेक्षा जन चयन की विधि मानवीय मृत्यु की उन्नति के लिए उत्तम विधि समझी जाती है। वे चलते रहने के लिए स्त्रियाँ को अर अधिक सन्तानों को जन्म



प्राकृतिक मरण

देने की आवश्यकता नहीं है जसा कि गत शताब्दियों में था, जबकि उत्पन्न हुए बच्चों में से बहुत से शीघ्र मृत्यु के कारण नष्ट हो जाते थे।

मडल तथा उनके के बाद वज्ञानिकों ने पौधों तथा जीवधारियों पर किये गए परीक्षणों के आधार पर सुजनन (यूजेनिक्स) शास्त्र को वज्ञानिक रूप दिया। जिसका प्रारम्भ गेल्टन ने किया था। बीसवीं शताब्दी में कुछ लोगों ने जोकि अपने आपको ऊँचे वंशज समझते थे, इस यूजेनिक्स का दुरुपयोग किया। सरकार द्वारा ऐसे नियम बनाये गए, जिनसे ससार को अपराधों से मुक्त करने के लिए अपराधियों का अनुवरीकरण किया जाने लगा। ऐसे आन्दोलनों का सबसे भीषण रूप हिलर में देखने में आया, जिसने इसका उपयोग विजय के लिये करने के उद्देश्यों से लाखों व्यक्तियों को मरवा दिया।

इस शताब्दी के मध्य में यह आवश्यक समझा गया कि ससार में जनसंख्या की वृद्धि का निश्चित रूप से ही नियंत्रण करना पड़ेगा। किन्तु यह स्पष्ट नहीं था कि मानव बुद्धि दूरदर्शिता तथा चरित्र को अपनी सत्तान में अधिक से अधिक लाने के लिए जन्म चयन विधियों से भली प्रकार परिचित है। प्रारम्भिक दिनों में जबकि सत्तानोत्पत्ति करने वाले तथा भूमि पर निवास करने वाले मनुष्य का नियंत्रण मृत्यु करती थी, वलवान मनुष्य अपनी सत्तान को हिसक जन्तुओं से बचा सकता था। दूरदर्शी व्यक्ति ही आगामी शीतकाठ के लिए भोजन को एकत्रित करते थे और बुद्धिमान ही अपने लिए औरों की अपभ्या उत्तम हथियार बनाते थे तथा प्रयोग में लाते थे।

चिकित्सा शास्त्र सम्बन्धी अनुसंधान की सहायता से हम मानवीय दोषों तथा गुणों की आनुवर्णिकता की विधियों को सीख रहे हैं जिससे कि सत्तानोत्पत्ति के इच्छुक माता पिता भावी पीढ़ी के निर्माता के रूप में अपनी योग्यता को समझ सकें।

जैसे जैसे जन्म चयन का प्रचार होता जायगा विश्वास किया जाता है कि मानवीय आनुवर्णिकता का ज्ञान तथा उत्तरदायित्व की भावना से प्रेरित व्यक्ति समाज में अधिक योग्य बुद्धिमान तथा शारीरिक रूप में उन्नत सत्तान पैदा कर सकेंगे।

ऐसे ससार में जहाँ कि जनसंख्या की समस्या और भी जटिल है पाश्चात्य ससार में प्राप्त किये गये अनुभव तथा ज्ञान भावी जनसमुदाय की उत्पत्ति में उपयोगी सिद्ध होंगे।

जसा कि अधिकतर स्वीकार किया जाता है, जनसंख्या समस्या को सुलभाने की सुनिश्चित विधियों को हम पर्याप्त रूप में नहीं जानते। सतानोत्पत्ति के प्रभाव कारक नियंत्रण के लिए, प्रजनन के आवारभूत शरीर क्रिया विज्ञान को और अधिक अच्छी तरह से समझना आवश्यक है।

इस समय अस्थायी तौर पर गभ निरोध के लिए सुरक्षित, सस्ती तथा सुनिश्चित प्रभाव वाली विधि की अत्यावश्यकता है। विभिन्न प्रकार के रासायनिक पदार्थों पर किये गए उत्साहजनक अनुप्रधान तथा बड़े पमाने के परीक्षणों के बावजूद ऐसा नहीं हो सका है। सतानोत्पत्ति नियंत्रण के ब्रह्मिक आधार जानने के लिए अनुसंधान की उतनी ही आवश्यकता है जितनी कि खाद्य पदार्थ पैदा करने की एक निकम्मे व नये स्थानों से खाद्य पदार्थ पैदा करने की ब्रह्मिक विधियाँ की जरूरत है।

मनुष्य के अतिरिक्त पृथ्वी पर उपस्थित अन्य प्राणियों में भी जनसंख्या वृद्धि की समस्या है। रोगाणु तथा मनुष्य के लिए उपयोगी जीवाणुओं को भी नियंत्रित करने की आवश्यकता है।

भोजन के लिए पैदा किये गए पशुओं की अवस्था में पशुपालन, मनुष्य की आवश्यकताओं की पूर्ति के अनुसार पशुओं की सतति पर कड़ा नियंत्रण रहता है। विभिन्न प्रकार के हानिकारक कीड़ों को भी आवश्यकतानुसार समाप्त किया जा सकता है या इच्छित स्तर पर रखा जा सकता है। मनुष्य के लिए मानवीय जनसमुदाय अन्य जीवों से अधिक महत्वपूर्ण है और इस संसार में अन्य प्राणियों के अस्तित्व पर नियंत्रण मानव के हित में आवश्यक है।

यद्यपि जनगणना गणकों का इस समय का ज्ञान पीढ़ियाँ पहले के ज्ञान से अधिक सही है तथापि अब भी जड़ों से उदाहरणों में जनसंख्या वृद्धि के परिणाम तथा स्थान के बारे में आकड़े पूर्ण रूप से असंतोषजनक हैं। बीमारी गतादी में भी सम्भवतः जनसंख्या के आकड़ों में लाला की गलती होती है।

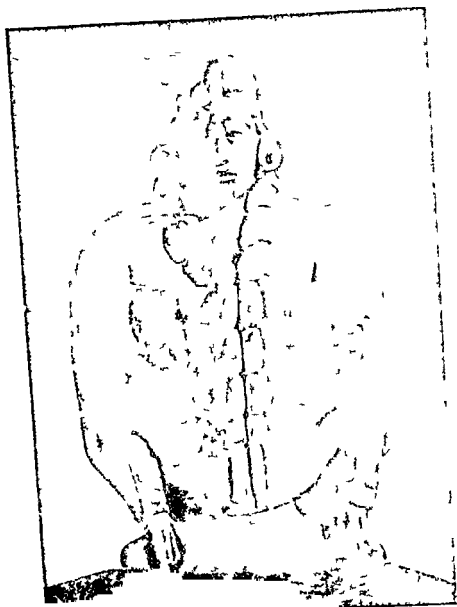
भायो विरोध जनसंख्या के इन आकड़ों तथा आगवाओं के विषय में क्या धारणाएँ रखेंगे, यह हम नहीं जानते हैं। क्या हम अत्यधिक आशावादी हैं या अत्यधिक निराशावादी? क्या छिपे हुए तथ्यों की, जो भविष्य में स्पष्टता से सामने आयेंगे, हम आजकल की दौड़ धूप में उपमा कर रहे हैं।

मनुष्य एव सभ्यताये

पृथ्वी पर विभिन्न प्रकार के जीवन का विकास, जिसमें मनुष्य जाति का विकास भी सम्मिलित है १९वीं शताब्दी की एक प्रमुख खोज है। श्री डार्विन के महान् काय तथा चट्टाना के इतिहास की खोज ने दर्शाया है कि वनस्पतियां तथा जीवधारियों का यौगभिक युग म से विक्राम धीरे धीरे तथा लगानार चलने वाली प्रक्रिया थी। इसके उपरान्त ऐसे विचार को कोई स्थान नहीं है कि मनुष्य तथा अन्य जीवित प्राणी किसी विशिष्ट रचना के परिणाम हैं। जेनेसिस अथवा अन्य धर्म ग्रन्थों में वर्णित मनुष्य की विशिष्ट रचना का विचार काल्पनिक कथाओं की कोटि में रखा जा चुका है।

अपने मन को प्रसन्न करने वाली यह परिकल्पना कि मनुष्य कोई विशेष वस्तु है जिसे पृथ्वी की अन्य वस्तुओं से अलग किसी भिन्न विधि से बनाया गया है समाप्त हो चुकी है। मनुष्य की विशिष्ट रचना का सिद्धांत कुछ अंश में जातिवाद तक जाता है अर्थात् यह कल्पना कि कोई जाति या जाति समूह अन्य मानवों की अपेक्षा श्रेष्ठ है और उसमें अन्य जातियों की अपेक्षा अच्छे गुण विद्यमान हैं।

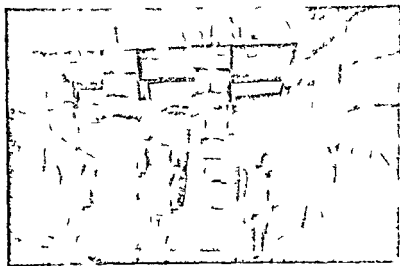
टनेसी स्थित डेटन में १९२५ में की गई विकास विरोधी जाव वाइवल का जो अर्थ किंग जेम्स लगाता था उसमें अन्तर्गत विश्वास रखने वाला का अपनी रक्षा के एक निराशामय प्रयत्न था। यह धर्मद्वान में जीव विज्ञान विरोधी एक ऐसा विचार था जिससे मनुष्य की प्रगति रकती है। जातीय उत्कृष्टता के भ्रम में ही द्वितीय महायुद्ध के दिना में लाखों यहूदी मृत के घाट उतारे गए थे तथा हिटलर ने अपनी जाति की उत्कृष्टता का सिद्धांत अपनाया था। बाद के बीस सालों में औपनिवेशिक दासता के वर्धन तोडकर मूल निवासियों का मुक्ति दिलाना तथा नये राष्ट्रों का निर्माण चाह कर महात्मा युद्ध से बन हाया गतिमय समझौते से इस गतिशीलता की विगण दान है। जबकि विभिन्न रंगों के स्वच्छा वाले तथा विभिन्न सांस्कृतिक परम्पराओं के लोग एक ही क्षेत्र में रहते हैं तो भी



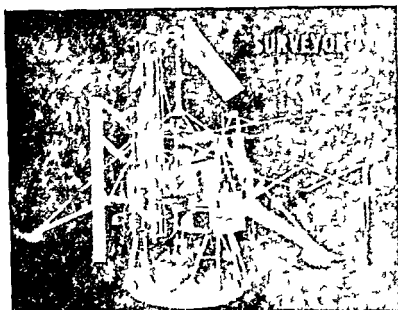
मक्सिमो से प्राप्त भय की मिट्टी की मूर्ति



प्राचीन मय मंदिर का एक नमूना

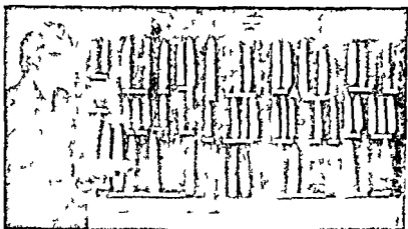


सक्कर (मिस्र) में रेमेसस द्वितीय की मूर्ति



चंद्रमा की भावी यात्रा

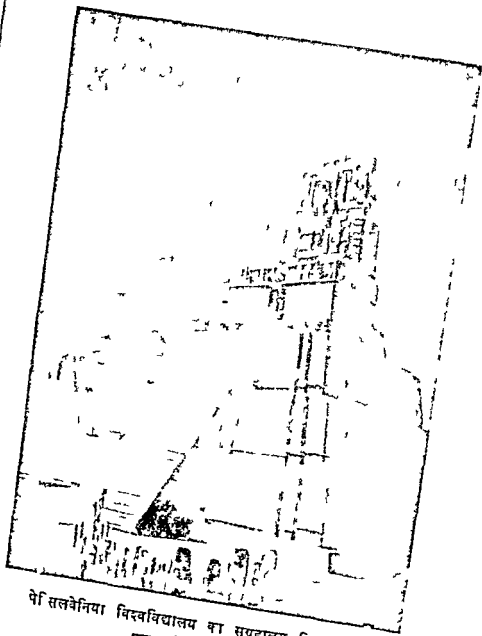




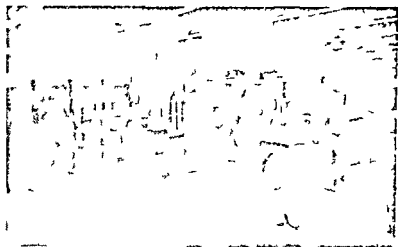
१९३३ में कृषिमन्त्री हेनरी ए० वालेस



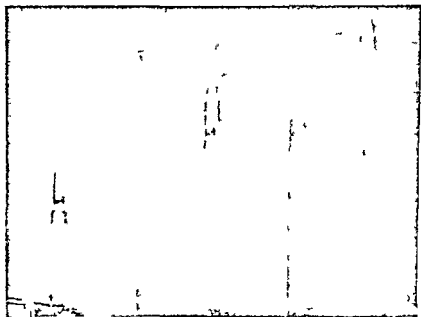
मक्का की नयी किस्में



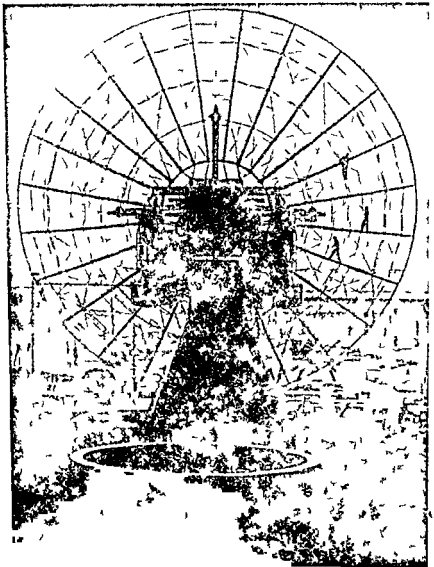
पेरिसलवेनिया विश्वविद्यालय का सभ्रहालय टिकस का
पुनरुज्जीवित करेगा



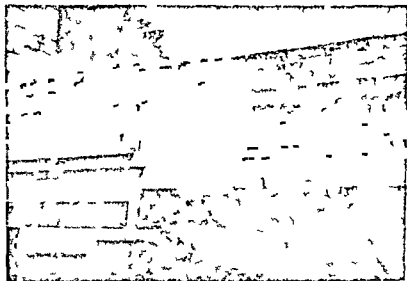
गोडाड अन्तरिक्ष उडान केन्द्र



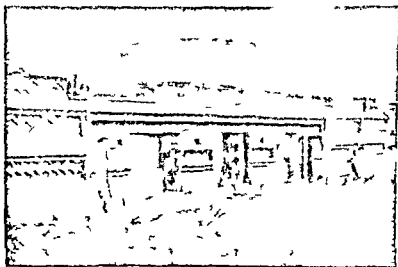
पलोरिडा के आकाश में एटलस राकेट



युले, प्रोन्सलठ का एक रडार



मिटला मक्सको



तथाकथित जातियों में आधारभूत सघप जारी ही रहते हैं उदाहरणार्थ दक्षिणी अफ्रीका में वण भेद, काले महाद्वीप के अय भागों में गौरी और हब्बियाओं में भेदभाव और इसी प्रकार समुक्त राज्य अमेरिका के कुछ भागों में भेदभाव ।

एक श्रेणी के मनुष्य में दूसरी श्रेणी के मनुष्य से उत्कृष्ट होने की भावना का निदर्शन गुलामी की प्रथा में हुआ है जो अमेरिका में केवल १०० वर्ष पहले ही विद्यमान थी । यह अब सारे ससार से वस्तुतः लुप्त हो चुकी है । ज़रूरी कि सब तरफ के भेदभाव और दासता एकजातीय (एथनिक) समूहों पर आश्रित नहीं थी, फिर भी यह सामान्य वर्गीकरण था, जिन्हें आसानी से पहचाना जा सकता था ।

इस शताब्दी में सस्कृति का विचार मानव के अध्ययन में प्रमुख स्थान रखता है । सस्कृति किसी समाज की रूढ़ियों, परम्पराओं, औजारों तथा सोचने का ढंग का नाम है । दिन प्रतिदिन यह स्पष्ट होता जा रहा है कि यह मानव विकास में विशेष प्रभाव डालती है । ससार के प्रारम्भिक दिनों के मनुष्यों के उपलब्ध जीवाश्मों (फॉसिल) के इतिहास तथा जीवित मनुष्यों के समूहों के नृत्ववैय अध्ययन का सस्कृति से मागदर्शन होता है । सस्कृति की निरन्तरता तथा अंतरों ने प्राचीन काल के मनुष्य तथा उसके पुरखों के विषय में ज्ञान प्राप्ति के लिए भूमि की गहरी खुदाई के लिए प्रेरित किया है । उन्होंने प्राचीन शहरों की खुदाई को प्रोत्साहित किया है । उन्होंने आजकल के एक जातीय समूहों (आदिम तथा औद्योगिक दृष्टि से उन्नत) की रूढ़ियों, परम्पराओं और विचारों में मानव जाति विज्ञान सम्बन्धी सोच की प्रेरणा दी है ।

नतत्व विज्ञान तथा मानव जाति में सबसे महत्वपूर्ण घटना यह है कि मानव अपनी ही सस्कृति को, जिसमें उमका जन्म तथा पालन-पोषण हुआ है अब उत्कृष्ट नहीं समझता । नि मदेह अपनी सभ्यता को सर्वोत्तम समझने की एक प्रवृत्ति हममें है और हम अपनी सभ्यता को मापदण्ड मान कर उससे वनमान तथा भूतकाल की सभ्यताओं से तुलना करते हैं । हमारे इस धार पर वनस्पतियों तथा जीवों के व्यापक विस्तार को ध्यान में रखते हुए हम असाधारण रूप से वकियपूर्ण हजारों की सभ्यता में विभिन्न जानियाँ (स्पीशीज) को पाते हैं । यह हम याद दिलाता है कि मानव जाति के अन्दर विभिन्न सस्कृतियाँ या होना आश्चर्यजनक नहीं है और यह बात भी स्वाभाविक है कि इनमें से कई जानियाँ दूगरा से उत्कृष्ट हैं । परन्तु

आवश्यक रूप से ऐसी कोई सृष्टि नहीं जिसमें सम्पूर्ण (ईश्वर प्रदत्त) उत्कृष्टता हो।

बोलना चलना ओजारा का प्रयोगकता, सोचता विचारता और रिकाड का निर्माता यह मानव इस पृथ्वी पर कम से कम एक करोड़ वर्ष पुराना है। मानव का जीव वनानिक इतिहास तथा इसके पिछले पूर्वजा के जोवाश्म इसी शताब्दी में अधिकतर खोजे गये हैं। मानव वनानिक साधारणतया स्पष्ट रूप से समझा जा सका है यद्यपि भावी अनुसंधान काय इसमें रहे हुए रिक्त स्थान को पूरा करेंगे। अब भी जोवाश्मों की सावधानी पूर्वक खोज की जरूरत है। विकास के लम्बे रिकाड में मानव का आविर्भाव शशवावस्था की पृथ्वी के आद्य अवक में हुआ जब किसी न किसी तरीके से जीवन का आरम्भ हुआ। जीवन के इस प्रारम्भ के बाद हजारों वर्षों में कई परिस्थितियों में से गुजरते हुए जीवधारी रीढ़ की हड्डी वाले प्राणी बने जिनका विकास वानर गण समूहों (प्राइमेट्स) में हुआ। इसी जीव वनानिक क्रम के अंतगत उत्तम जाति के एक प्राणी होमोसेपियस हुए हैं। भौगर्भिक समय में, जिसे लैट टरशरी कहा जाता है वनमानुष की तरह के एक प्राणी (लघु होमिनिड) का विकास हुआ। आदिम होने के बावजूद इसमें सीधा खड़ा होने तथा खड़ा होकर चलने की सम्भावनाएँ विद्यमान थीं। अनेक शताब्दियाँ गुजरने के बाद ये प्राणी अस्टालोपियो सिनाइ में परिवर्तित हो गये। फिर बहुत सँदिया बाद यह प्राणी मानव की भाँति का प्राणी हो गया जिसका मस्तिष्क बड़ा था और खोपड़ी में भी कुछ सुधार हुआ था। इसका नाम पियक्ग्रोपस था। इसकी जावा का वनमानुष नाम भी दिया गया। इसकी खोज यूजीन डुवायस ने की थी जो इस गताब्दी के प्रारम्भ में काफी विवाद का विषय था। यद्यपि इसकी खोज मध्य जावा में दस वर्ष



पियक्ग्रोपस जावा का वनमानुष, जिसकी खोज यूजीन डुवायस ने की।

पहले ही चुकी थी, मानव विज्ञान के अनुसार पियी वे-ग्रोपस का दूसरा साथी सिने-ग्रोपस या पेकिंग का मनुष्य था। १९२० के दशक के उत्तरार्ध में इसकी खोपड़ी तथा दाँतों की खोज की गई थी। हड्डियाँ, जबाड़े और दाँत दूसरे महायुद्ध में जापानिया के हाथों गुम हो गये थे। यह घटना मानव विज्ञान की रहस्यमय कहानियाँ में से एक हो गई है। इसके बावजूद सिने-ग्रोपस पेकिनेसिस ने मानव के इतिहास में अपना उचित स्थान पा ही लिया है।

इस प्रकार मानव की एक जन्म भूमि सुदूर पूर्व में है। दूर पश्चिम में कुछ ऐसे जीवधारियों की खोज हुई जो पेकिंग और जावा के मनुष्यों से बहुत कुछ मिलते जुलते थे और जो लगभग उसी समय में उत्तरी अफ्रीका में हुए। दक्षिणी अफ्रीका में एक महत्वपूर्ण खोज आस्ट्रेलोपिथेकस की हुई, जिसके दाँत, जबाड़े, कूल्हे तथा आकार मनुष्य की तरह के थे और मस्तिष्क गुरिल्ला तथा बड़े चिम्पाजी के आकार का था।

बीसवीं शताब्दी में हुई खोजों से यह स्पष्ट हुआ कि बहुत से जीवाश्मों के अध्ययन से, जिनमें मानव भक्षियाँ द्वारा छोड़ी हुई हड्डियाँ, खोपड़ियाँ, जबाड़े तथा जीवाश्म पद चिह्न शामिल हैं, एक अलग प्रकार के मानव के विकास के विषय में संकेत मिलता है। इसके विषय में कल्पना की जाती है कि इस प्रकार का मनुष्य उस समय योरोप, उत्तरी अफ्रीका, निकट पूर्व तथा मध्य एशिया में मिलता था। इनका नाम नियण्डरथेल था। चेहरा बड़ा, बड़ी खोपड़ी, उभरी भौंह तथा मस्तिष्क आजकल के मानव की भाँति था। परन्तु वह मानव विकास में एक शाखा थी। आधुनिक मनुष्य उनसे विकसित नहीं हुआ है। नियण्डरथेल मनुष्य हिमयुगों में आम था। यह तृतीय इंटर ग्लेशियल काल में भी कायम रहा, संभवतः ५० हजार से ७० हजार वर्ष पूर्व।

आजकल के साक्ष्यों से यह सिद्ध हो चुका है कि मानव तथा उसकी संस्कृति २० लाख वर्ष पुरानी थी।

मानव पुराणों के इतिहास तथा विकास के लिए रेडियो धर्मों विधि ने जो समय दिया है, वह इससे पहले की विधियाँ द्वारा दिया गया समय से भिन्न है। इस विधि से समय को नापने के लिए चट्टानों में आरगान तत्व की मात्रा मापी जाती है। आरगान तत्व रोटेशनियम के रेडियोधर्मों विभजन से बनता है और इन दोनों तत्वों के अनुपातों की गणना करके आयु जानी जा सकती है।

सबसे प्राचीन अस्थिपजर अवशेषो, जिन्हें मनुष्य का पिंजर' (टागा निका के आल्डुवाय गोज म उपलब्ध जिजनश्रोपस) कहा जाता है, का काल उपरोक्त पोटेसियम जारगान विधि से १७२०००० वष मालूम किया गया है।

होमोसेपियस, जिमको आधुनिक मनुष्य का पूर्वज माना जाता है, ईसा से ३५००० वष पूर्व आया था। इसका सम्बन्ध क्रोमेगनान मनुष्या से जोडा जाता है जिसकी प्रथम खोज १९वीं शताब्दी में उनके मिले जीवाश्मों द्वारा की गई थी। विद्वले कुछ वर्षों में यह मान लिया गया है कि हमारा होमोसेपियस लेस्टोसिन काल में था।

हो सकता है कि आधुनिक मानव आगमन में ३५००० ई० पू० को एक महान मोड़ मानने का महत्व कुछ नतत्त्व वेत्ताओं के मन में भ्रमोत्पादक विचार हो यह स्वीकार किया जाता है कि उस समय के आसपास होमोसेपियस पुरानी दुनिया में भलीभांति विद्यमान था तथा नये समार में भी आना प्रारम्भ हो गया था। अमेरिका और प्रशांत क्षत्र में मनुष्य का आगमन गुरु हो चुका था।

आजकल के मानव विभिन्नताएँ होते हुए भी (हाटनटॉटस बुशमन, नीग्रोज, मंगोलियस, एस्त्रिमोज तथा इंडियस, आस्टलियन तथा विभिन्न प्रकार के श्वेन तथा हल्के रंग वाले) एक ही स्रोत से आये प्रतीत होते हैं जिनमें हजारों सदियों के दौरान सुधार और परिवर्तन होते गये हैं। आजकल के जनसमुदायों तथा उनकी विशेषताओं के अध्ययन से उनके जातीय सम्बन्धों का पता चलता है। परीक्षात्मक आनुवंशिकी विशेष रूप से सहायक नहीं होती क्योंकि मानव की जायु लम्बी होती है, पीढ़ियाँ बहुत धीरे धीरे परिपक्वता ग्रहण करती हैं। मनुष्य के क्रोमोसोम अधिक संख्या में होते हैं तथा उन पर पूर्णतया खोज भी नहीं हो सकी है। मनुष्यों पर जाव वनानिक एमें परीक्षण नहीं कर सकते जस कि मक्खियों तथा वनस्पतियों के साथ कर सकते हैं। जातियों के आपसी कुछ संबंधों का कुछ ज्ञान रक्त की भिन्नता से मिलता है। भाषाओं के अध्ययन से भी मनुष्यों के नृत्तवीय उद्भवों के बारे में कुछ जानकारी प्राप्त की जानी चाहिए।

विभिन्न प्रकार के मानवों का विकास सही तौर पर किस ढंग से हुआ वनानिका द्वारा एकत्रित मानव जीवाश्म संबंधित सामग्रियों से निश्चित तौर पर नहीं जान हो सका है। अधिकतर माना जान वाला एक विचार यह



नेरोबी (केनिया) के कार्टिडान सप्रहालय के डा० एल० एम० धी० लीकी अपने द्वारा खोजी गयी विलियन मानव की पहली खोपड़ी को अपने हाथ में धामे हैं। यह मनुष्य ४००,००० वर्ष पूर्व, पूर्वीय अफ्रीका में निवास करता था। इनके सामने मेज पर इनके द्वारा खोजी गयी खोपड़ियों के भाग पडे हैं, जो कि एक प्रौढ़ तथा एक बालक के हैं जो ६००,००० वर्ष पूर्व वहां रहने थे। वाग्ब के दांत बताते हैं कि वह मृत्यु के समय ११ वर्ष की आयु का था और उसकी मृत्यु सिर पर चाट लगने से हुई। है कि विभिन्न प्रकार का आधुनिक मनुष्य क्रोमेगनस से संबंध रखता है। यद्यपि इस शताब्दी के प्रारम्भ में एक ध्योरी यह थी, कि आजकल के मनुष्य के पूर्वज नियन्डरथल थे, जिनके पुरखे जावा मन थे। इनके अतिरिक्त एक मिद्दात में जो कि इस गताब्दी के प्रारम्भ में अधिक प्रचलित था, किन्तु अब इतना नहीं है, दावा किया गया है कि जावामन से आस्ट्रेलियन, पकिंगमन से अफ्रीकन तथा स्पल और टबुन खोपड़ियों वाले मनुष्यों से क्रोमेगनस पदा

हुए और उनसे यूरोशियन (यूरोप तथा एशिया के रहने वाले) पदा हुए । मानव की उत्पत्ति की खोज का यह यत्न प्राचीन काल से हो रहा है और इस शताब्दी के अन्त तक चलता रहेगा । प्राचीन मानव के अवशेष संयोग वश एवं नियोजित रूप से की गई खुदाइया से प्राप्त होते रहेंगे ।

जैसे प्रसिद्ध पिल्टडाउन मन का सिद्धांत पहले प्रचलित हुआ और फिर गिर गया, उसी प्रकार कुछ विचार और जीवाश्म भी उलट जायेंगे । १९१२ ईस्वी में इंग्लण्ड में एक बजरी के गड्ढे की खुदाई से पिल्टडाउन मन की खोज की गई थी और इसको १९५३ ई० तक मनुष्य का प्रामाणिक अवशेष माना जाता रहा, जबकि यह सिद्ध हो गया कि यह एक घोड़ा था । वह अवशेष जमीन में गाड़ दिया गया था जिसने बनानिको को लगभग चालीस वर्ष तक धोखे में रखा । पिल्टडाउन मन को एओनथोपस नाम दिया गया । उस घोड़ाधडी के पता चलने से यह लाभ हुआ कि मानव विज्ञान में ऐसी विधियां बनाई गईं, जिनसे यह मालूम हो सके कि कौन से सिद्धांत ठीक हैं तथा कौन से गलत । पिल्टडाउन मन के धोखे को प्रकाश में लाने के लिए फ्लोरीन की उपस्थिति माना मालूम की गई जो इतनी कम थी कि उसके पुराने पत्तों का भण्डा फोड़ हो गया । इस प्रकार मानव विज्ञान की एक और सहायक शाखा की खोज हुई ।

मानव बनानिको द्वारा होमोनेपियंस कहलाये जान वाले हमारे पूर्वजा से पहले भी ओजार बनाने वाले विद्यमान थे । पत्थर से हाथ के कुल्हाड़े और फ्लिण्ट के ओजार भी बनाये जाते थे । पुरातत्व विदा ने अफ्रीका तथा पश्चिमी यूरोशिया के विशाल क्षेत्रों में इनको पाया है । इनको २ लाख ५० हजार वर्ष पूर्व प्राचीन घुमकड आदिमियों ने बनाया था जिनमें शिकारी भोजन एवं कर्त्ता तथा उस क्षेत्र में जंगली रूप में मिलने वाली चीजाँ के अपमाजक शामिल थे, जो कि समय के रूप प्राणियाँ से कहीं अधिक बुद्धिमान थे । जब आज से ५० हजार वर्ष पूर्व मनुष्य को हम जसा अवसर प्राप्त हुआ तो ओजारों का निर्माण में उन्नति हुई । इस बात के प्रागैतिहासिक प्रमाण हैं कि वे भोजन एकत्र करने, गिहार खेलने तथा आस पास की वस्तुओं की अधिक अच्छी तरह से काम में लाने की विधियाँ उस समय जानते थे ।

इस वर्तमान गतादी में पुरातत्व विदा न वनस्पति विज्ञान, जीव विज्ञान तथा भूगर्भ विज्ञान के विन्यास की महायत्ना से बहुत से और तथ्य

एकत्रित किये हैं। कृषि सम्बन्धी विकास के दस हजार वर्ष पहले से प्रारम्भ होने के प्रमाण पाये गये हैं। खाद्य पदार्थ उगाये जाते थे, पशुओं को पालतू बनाने का कार्य होता रहा था पौधा को आवश्यकतानुसार उगाया जाता था तथा लोग गाँवा में एकत्रित होते थे, जिससे कृषि सम्बन्धी प्रयोगों को सरल और प्रभावशाली बनाया जाय।

दक्षिण पश्चिमी एशिया में किये गये अध्ययन से स्पष्टतया पता होता है कि उस समय कृषि की उत्पत्ति हो रही थी। इसी प्रकार मक्सिको में मय लोग तथा पीरू में इनका (जो दोनों सम्भवतः एक ही प्रकार के पूर्वजों से सम्बंधित थे) स्वतंत्र रूप से कृषि में अनेक खोजें कर आश्चर्यजनक सभ्यता का निर्माण कर रहे थे।

इन समयों में, जो कि मनुष्य के विकासात्मक आविर्भाव के समय की अपेक्षा वर्तमान के अधिक समीप है, मेषोपेतमिया के उपजाऊ भूदानों में तथा प्राचीन मक्सिको के जंगलों में बड़ी बड़ी सभ्यताएँ विकसित हुईं, नगर बसे तथा उजड़ गये। जसा कि हम हाल में अनुभव कर पाये हैं, अधिकांश स्मृति चिह्नों का जिन्होंने पुरातत्व विदों को अध्ययन तथा खुदाई के लिए आकर्षित किया है, मूल कारण पूजा तथा डरावने देवताओं को खुश करने की आवश्यकता थी।

इस शताब्दी के सकड़ा वर्ष पूर्व प्राचीन नगरों का अध्ययन किया गया तथा उनसे प्राप्त धन अथवा बहुमूल्य वस्तुओं को उठा कर दूसरे देशों में ले जाया गया। इससे पुरातत्व और प्रागतिहासिक समय की प्राचीनता तथा लगातार होने वाले विकास के विषय में जानकारी प्राप्त हुई। इस शताब्दी की अत्यधिक महत्वपूर्ण पुरातत्व खोजें जिसमें अमेरिकन वनानिका ने भी भाग लिया है —

हीरोमबघम ने कुजों (पीरू) के इद गिद माचू पिक्चू तथा विटवीस के प्राचीन इनका खोज की खोज की। मक्सिको में प्यूब्लो योनिटा की खोज की गयी। मिचू में चली ऑफ दी किंग्स में लसकर के समीप खुदाई करके कारनारवोन अभियान दल ने टूटन मेमन के मकबरे की खोज की। इस मकबरे को बहुमूल्य वस्तुओं में अमेरिकी जनता को आश्चर्य चकित कर दिया था। मक्सिको के पुरातत्व विद एल्फासो कसो ने मक्सिको में स्थित ओआक सेना के समीप मोट एल्मान की खोज की। मध्य अमेरिका में यहाँ सबसे अधिक बड़ा स्वर्ण का खजाना मिला था। एक अन्य मक्सिको निवासी

एलवरटो रूस ने पेलिनववे स्थित टैम्बल आफ दी इंसक्रिप्शन की खुदाई की। मृत सागर के उत्तर में स्थित एक गुफा में बिदा द्वारा पाये गये हिवरू भाषा में लिखित लिपटे हुए कागज, मिट्टी के बतनो और मत्तबानों में रये थे बाईबल के साथ संबंधित होने और यूटेस्टामेंट के मूल पर पर्याप्त प्रकाश डालने के कारण ये विशेष दिलचस्पी के केंद्र बने।

पिछले कुछ वर्षों में दो नवीन पुरातत्वोय प्राविधिया का आविष्कार किया गया है। सन्निक अभिप्राय से की गई हवाई खोज में वायुयानों द्वारा लिए गए फोटो में उन पुरानी सड़कों और किला वदियों के चित्र आदि भी आये जिनको भूमि पर रहने वाला नहीं देख सकता था।

भौतिकी शास्त्र तथा परमाणविक विज्ञान ने प्राचीन काबनिक अवशेषों की आयु ज्ञात करने की एक विधि निकाली है। यह डैन्व्यू० एफ० डिब्वी द्वारा की गई खोज है जिसमें रेडियो आइसोटोप कार्बन १४, की विभजन दर से उस पदार्थ की आयु जानी जा सकती है। डाक्टर लिब्वी को इसी आविष्कार पर भौतिकी शास्त्र का नोबल पुरस्कार मिला था। इस विधि के आविष्कार से पुरातत्व विज्ञान के पास समय नापने की एक विश्वसनीय विधि आ गयी है। इसकी सहायता से ३० हजार वर्ष प्राचीन तक की वस्तुओं की आयु विदित हो जाती है।

जबकि मानव बाध बनाकर भूमि को बाढों से बचाता है, सड़का का



डा० विन्स एफ० डिब्वी

निर्माण कर पहाड़ों और घाटियाँ को समतल बनाता है, बुल डोजर की सहायता से पीढियों से पडे ऊँचे नीचे स्थानों को समतल उपजाऊ भूमि में बदलता है तो उस रिवाज पर ध्यान रखा जाता है जिसके नष्ट होने की सम्भावना है। पुरातत्व विदा को इस बात का प्रोत्साहन दिया जाता है कि वह अतीत के उस रिवाज को सम्भाल कर रखें, इसके पहले कि आधुनिक सभ्यता का आक्रमण उममें परिवर्तन कर दे। परिणाम स्वरूप भविष्य अतीत की उपेक्षा नहीं कर सकेगा।

मनुष्य एक भोच विचार करने वाला, योजनाएँ बनाने वाला तथा कम करने वाला प्राणी है। वह निम्न श्रेणी के प्राणियों तथा अन्य जानवर-गणों से भिन्न है। यह अंतर तथा उत्कृष्टता मनुष्य के मस्तिष्क तथा 'मन' के कारण है। मानवीय विशेषगुण मुख्यतया अपने विचारों को भली प्रकार व्यक्त करने तथा सवेग व व्यवहार के प्रभाव पर निर्भर है।

मानवीय शरीर क्रिया विज्ञान, जीव रसायन तथा मानव शरीर की विभिन्न जटिल क्रियाएँ जोकि स्वास्थ्य और रोग का नियंत्रण करती हैं, आश्चर्यजनक रूप से अन्य प्राणियों के जीवन में घटने वाली क्रियाओं से मिलती जुलती हैं। यदि हम अधिक प्रभावशाली विधि द्वारा निम्न श्रेणी के जंतुओं से सम्बन्ध स्थापित कर सकें तो संभवतः हम यह पाएंगे कि उनके मन तथा सवेग मनुष्य के मन तथा सवेगों के उससे अधिक समानांतर हैं जितना कि हम समझते हैं। यद्यपि सीखने की आधारभूत क्रियाओं के सम्बन्ध में तथा सवेग और व्यवहार के सम्बन्ध में भी हम जंतुओं पर कुछ परीक्षण कर सकते हैं परंतु मनोविज्ञान तथा मन रोग विज्ञान के क्षेत्रों के परीक्षणों के लिए मानव को अपने आप ही परीक्षणोत्तमक जंतु बनना पड़ेगा।

बीसवीं शताब्दी मानव की मानसिक क्रियाओं तथा सवेगों एवं स्वास्थ्य और रोग में परीक्षण, उन्नति और अवगमन का समय रहा है। मानसिक क्षेत्र में प्रगति तथा उसका मानव पर प्रभाव, फ्रायड और मनोविश्लेषण से लेकर ऐसे रासायनिक पदार्थों के असाधारण विकास तक गया है जो कि सामान्य तथा विन्मुग्ध परिस्थितियों में मानव के मनोविज्ञान तथा शरीर क्रिया विज्ञान पर प्रभाव डालते हैं। शिक्षा तथा मानवी योग्यता सम्बन्धी योजना के परिणामस्वरूप संसार में शिक्षा, ट्रेनिंग तथा विभिन्न ढंगों का सम्पादन के लिए व्यक्तियों के चुनाव में बहुत से परिवर्तन हुए हैं।



सिम्पण्ड भायड

मानसिक प्रयत्न के प्रभाव मस्तिष्क में रहते हैं। प्रत्येक व्यक्ति में शरीर का यह अंग विद्यमान रहता है और इसलिए वह सहज ज्ञान से अनुभव करता है कि वह इसके सम्बन्ध में कुछ अवश्य जाने। इन्हीं कारणों से मस्तिष्क में अध्ययन से की गई मानसिक प्रतिक्रियाओं की खोज त्वरित तथा सरल प्रतीत होती है किन्तु यह सच्चाई से बहुत दूर है। स्वस्थ और रोग ग्रस्त मानवीय

मस्तिष्क के सम्बन्ध में किए गए निरीक्षण व परीक्षण तथा जन्तुओं पर किए गए उसी प्रकार के परीक्षणों से गत कुछ वर्षों में बहुत सी ऐसी जानकारी प्राप्त हुई है, जो कि पहले प्राप्त नहीं थी। यद्यपि लम्बी और दुष्कर खोजें की गई हैं फिर भी अभी बहुत सी जानकारी प्राप्त करनी बाकी है। यहाँ तक कि मस्तिष्क के बड़े भागों में होने वाली ठीक प्रतिक्रियाएँ अभी तक रहस्यपूर्ण बनी हुई हैं।

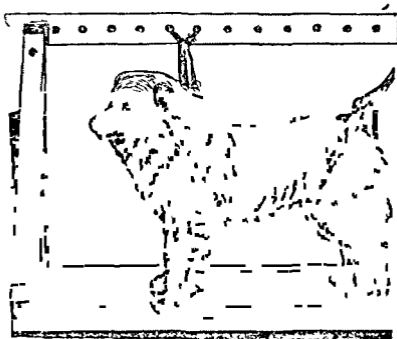
मानवीय मस्तिष्क के सम्बन्ध में जो जटिल तथा आश्चर्यजनक बातें ज्ञात नहीं हैं उनके अतिरिक्त भी इन मालों में हम बहुत सा ज्ञान प्राप्त हुआ है। हम देखते हैं कि मस्तिष्क में बहुत ही पेचीदापन है। विशेषण बताते हैं कि यह जीवित अंग, जो कि हम सब का नियंत्रण करता है अनेक जटिल पदार्थों से संगठित है। इसमें यूरोन अर्थात् जीवित तंत्रिका कोषाणु अतिरिक्त सहायक देने वाली कोशिकाएँ, रक्त तथा रक्त वाहिनियाँ और कुछ अन्य विशेष द्रव्य होने हैं। मस्तिष्क में अत्यन्त क्रियाशीलता के समय तंत्रिका कोशिकाओं में सम्बन्ध स्थापित होता है। ये सम्बन्ध सन्ध्या तथा वेग में आधुनिक इलेक्ट्रॉनिकी मस्तिष्क से जो कि हमारे युग के आश्चर्य

जनक मन्त्र हैं, कहीं अधिक होते हैं। मस्तिष्क पर अथ क्रियावा के समय किए गए परीक्षणों से ज्ञात होता है कि जब प्रान्तस्था (कौरटक्स) या प्रमस्तिष्क गोलाघ के बाहरी भाग को विद्युत धारा द्वारा उत्तेजित किया जाता है तो रोगी का बहुत सी पुरानी बातें स्फुटतया याद आ जाती हैं, जो कि साधारणतया उसे भूल गई होती है। ऐसे परीक्षण इस बात का सुझाव देते हैं कि कौरटक्स चेतना के सभी अनुभवों को लगभग स्थिर रूप में तन्त्रिका कोशिकाओं के अन्त सम्बन्धों में कायम रखती है। यह ऐसे हैं जैसे कोई टेप रिकार्डर हो, जिसे भविष्य में फिर सुना जा सके। किसी भी व्यक्ति के अनुभव शिशुकाल से ही कौरटक्स पर चित्रित होते रहते हैं। हो सकता है कि यह स्मरण रखने की आश्चर्यजनक क्रिया का आधार हो।

अब तक यह ठीक रूप में ज्ञात नहीं किया जा सका कि मानव में सीखन की आश्चर्यजनक योग्यता तथा स्मरणशक्ति मस्तिष्क के किस भाग में रहती है, यद्यपि इस विषय पर पर्याप्त खोज की गयी है और इस विषय को भली प्रकार समझने का यत्न किया गया है। रूसी शरीर क्रिया वैज्ञानिक इवान पोवलोव ने कुत्ता पर कुछ परीक्षात्मक काय क्रिया और इस बात को दिखाया कि सीखना मानव जन्तु का ही एकाधिकार नहीं है। इन्होंने औपाधिक प्रतिवृत्त (कंडीशंड रिपलक्स) का प्रदर्शन किया, जिसका साधारण भाषा में प्रयोग उन व्यक्तियों द्वारा होने लग गया है जिनको मनोविज्ञान तथा उसके विस्तार के विषय में केवल मामूली सा ज्ञान है। वैज्ञानिक पावलोव पाचन क्रियाओं में रुचि रखते थे तथा आभाशयिक व मुंह में पानी आने का अध्ययन कर रहे थे। उन्होंने यह पाया कि जब कुत्ते को, उन परिस्थितियों में रखा जाता है, जो कि भोजन ग्रहण के समय होती हैं तो आभाशयिक पदार्थ होने लगते हैं तथा ग्रन्थि प्रतिवृत्तों से लार भी निकलती है, यद्यपि खाना न मिल रहा हो। इस परीक्षण के आधार पर समतुल्य परिस्थितियों में बहुत सी व्यवहार सम्बन्धी खोजें की गई हैं।

यह पाया गया है कि जन्तुओं द्वारा छोटी आयु में प्राप्त अनुभवों का बड़ी आयु के व्यवहार पर गहरा प्रभाव होता है। ऐसा प्रतीत होता है कि जितनी कम आयु में अनुभव प्राप्त हो, उतना ही गहरा प्रभाव उसका बड़े होकर होता है। फर्तरो चूजा, बत्तख तथा गिनीपिग पर विद्ये गये परीक्षणों से यह ज्ञात हुआ कि जिन वस्तुओं को वे सबसे पहले देखते हैं

से माना जा रहा है। लगभग इसी शताब्दी में विशुद्ध मानसिक अवस्थाएँ रोग समझी जाने लगी, अपेक्षा उसके कि उन्हें ऐसी परिस्थितियाँ माना जाये जिन्हें दण्ड द्वारा बन्दी बनाकर ठीक किया जा सकता है। मानसिक रोगों की समस्या इतनी बड़ी है कि मानसिक रोगी राष्ट्र के चिकित्सालयों



विवेक शक्ति के परीक्षण में भाग नेता हुआ हसी प्रयोगशाला में एक कुत्ता की शय्याओं को आधी से ज्यादा घेरे रहते हैं। मुख्य मानसिक रोगों के निदान तथा इलाज में अभी तक इतनी प्रगति नहीं हो सकी है जितनी कि सामाजिक रोगों की रसायनी चिकित्सा या एंटीबायोटिक चिकित्सा द्वारा हुई है। मानसिक अवस्थाओं को अब बहुत समझ लिया गया है तथा शांत करने वाली औषधियाँ (ट्रिक्लोराल्जिस) एवं ऐसी ही अन्य उपयोगी औषधियों की सहायता से मानसिक रोगियों की चिकित्सा पहले की अपेक्षा सरल हो गई है।

अत्यन्त सवर्गों तथा मानसिक अवस्थाओं के अनिश्चित जो स्वतः एक प्रकार के रोग हैं व्यक्तियों के शारीरिक लक्षणों पर गहरे सवेगाभय और निराशाओं के प्रभाव तथा अन्य प्रकार के प्रभाव पड़ते हैं। यह मन

शारीरिक औषधि, जसा कि इसे कहा जाता है, रोगियों के सवेगो तथा उनके शारीरिक लक्षणा के पारस्परिक सम्बन्ध को ही नहीं दर्शाती है अपितु इसकी सहायता से चिकित्सक बहुत से रोगियों की मानसिक चिकित्सा कर सकते हैं जिम्के सम्बन्ध में पहले ऐसी मायता नहीं थी कि उन रोगों का आधार मजग है। बहुत सी मन शारीरिक कठिनाइया शरीर के किसी अंग या भाग की किसी स्थिति के प्रति अनुचित प्रतिक्रिया के कारण हाती हैं। जब कोई व्यक्ति खाना खाने की तयारी करता है तो आमाशय के अंदर की त्वचा में रुधिर प्रवाह की गति बढ जाने से स्राव की मात्रा बढ जाती है साथ ही आमाशय के सकुचन की गति भी तेज हो जाती है। क्रोध या लडाई की तयारी के फलस्वरूप भी कुछ ऐसी ही प्रतिक्रियाएँ होती हैं चाहे कोई खतरा न भी हो। यदि यह स्थिति देर तक बनी रहे तो व्यक्ति के आमाशय में फोड़े निकल जाते हैं। त्वचा सम्बन्धी गडबडियाँ का कारण यतरे का भय होता है क्योंकि त्वचा में रक्तवाहिनिया तथा असामान्य स्राव अनुचित प्रतिक्रियाएँ हैं। इन अवस्थाओं में बहुत कम रुधिर पहुँचने के फलस्वरूप गुदों की क्षति पहुँच सकती है। हृदय तथा रक्तवाहिनियों को अधिक बाध करना पढ सकता है मानो कोई लडाई चल रही हो, चाहे वह विलुक्त निष्क्रिय हो। उसके रोग तथा सवेगी स्वास्थ्य में परस्पर सम्बन्ध चिकित्सा-शास्त्र में एक दिलचस्प विषय बन गया है, ठीक वष ही जैसे कि मनो विश्लेषण द्वारा अवचेतन मन का अध्ययन करने से चिकित्सक करने वाले उपचार प्राप्त किये जा सके हैं और मानव की क्रियाओं को भली प्रकार समझा जा सके है।

यनानिवा के दो दला न मन तथा सवेगो के सम्बन्ध में रोज की है और प्राप्त ज्ञान का प्रयोग किया है। मनावनानिन बहुधा अस्तित्व एक उसकी



डा० वाल्टर बी० वनन (१८७१ ई०-१९५५ ई०)

महान शरीर बज्ञानिक अमरीका के पहन व्यक्ति हैं जिन्होंने शरीर क्रियाओं के बज्ञानिक अध्ययन में एक्स र का प्रयोग किया।

क्रियाओं के सामान्य व्यवहार में तथा उनके शरीर सम्बन्धी क्रियात्मक व मानसिक पहलुओं में रुचि रखते हैं। मनोरोग चिकित्सक जो कि मुख्यतः मडिकल चिकित्सक होते हैं और जिन्हें प्रशिक्षण के एक हिस्से के रूप में एम० डी० की उपाधि अपेक्षित होती है मुख्यतया मानसिक असामान्यता तथा विक्षुब्ध या व्यवहार से सम्बन्ध रखते हैं। मनोरोग या मनोविकार विज्ञान इस शताब्दी में लम्बी अवधि के बाद आया है। बहुत समय तक मानसिक रोगियों को अपराधियों की श्रेणी में समझा जाता था, उनको उसी प्रकार बन्दी बनाया जाता था और निन्दयता का व्यवहार किया जाता था।

मानसिक रोगियों को समझने के लगातार यत्न से मनोविकार विज्ञान की आधुनिक चिकित्सा प्रणाली आरम्भ हुई। इसके साथ ही जनता की आर्थिक सहायता से मानसिक रोगों के चिकित्सालयों तथा क्लिनिकों का विस्तार हुआ है जहाँ कि मानसिक रोगियों को रखा जाता है तथा उन्हें समझने का यत्न किया जाता है और उनको उपचार द्वारा सामान्य जीवन प्रदान किया जाता है।

असामान्य व्यवहार के मडिकल पहलू को मान्यता देना वैज्ञानिक मनोरोग विज्ञान में एक महान प्रारम्भिक कदम था। भयंकर मानसिक रोगों को समझने तथा उनकी चिकित्सा को ऐसी सफलता नहीं मिली जैसी कि सन्नामक रोगों में रसायनी (कमोथेराप्यूटिक) चिकित्सा एवं जीवाणु द्वयी (एंटीबायोटिक) औषधियों को मिली है। रोगियों के नियंत्रण तथा लक्षणों के अनुसार शांत करने वाली औषधियाँ (टर्किलाइजस) के प्रयोग के कारण मनोरोग विज्ञान औषधि प्रभाव विज्ञान (फार्मैकालोजिकल) काल में प्रविष्ट हो गया है। आशा की जाती है कि कुछ समय में मनोविक्षिप्ति या दुस्साध्य उपाद भली प्रकार समझ लिया जायेगा और उसकी कम से कम इतनी प्रभावशाली रूप से चिकित्सा की जायेगी जैसी कि कोढ़ (लेप्रोसी) तथा केमर की हो सकती है यद्यपि इतने निश्चय के साथ नहीं जैसे कि निमोनिया तथा तपेदिक में कर सकते हैं।

इस शताब्दी में फ्रायड के मनोविश्लेषण की प्रगति के कारण इस बात की आशा की जाती है कि बहुत सी असामान्य मानवीय क्रियाओं की चिकित्सा निकल जायेगी बिनापकर उन रोगों की जो स्पष्टतया सामाजिक रूप से कष्टदायक नहीं हों।

वियना के डा० सिग्मण्ड फ्रायड के सिद्धांतों तथा खोजों का मानव चान के प्रायः सभी क्षेत्रों पर गहरा प्रभाव पड़ा है। जैसे जैसे यह विचार अधिक माय्य होते जाते रहते हैं, वैसे वैसे उनसे रोग जाच में प्रगति हुई है और मानसिक रोगियों तथा उनके परिवारों एवं मित्रों को नई आशा मिली है। मानसिक रोगों की चिकित्सा का साधन होने से अधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि मनोविश्लेषण से हम मानव क्रिया-प्रणाली में होने वाली छोटी छोटी चरित्र सम्बन्धी त्रुटियों को भली भाँति समझ सकते हैं जो हमारे आपस के तथा दूसरों के साथ सम्बन्धों में बहुत महत्वपूर्ण हैं। मनोविश्लेषण की 'दावली' साधारण बालबालक तक में आ गयी है। प्रायः हर कोई सुप्त से बिना इच्छा के शब्द निकल जाने के कारण फ्रायड के अनुसार क्या हो सकता है, इसे भली भाँति जानता है। इसी प्रकार मनोविश्लेषण ने स्वप्न को महत्व दिया है तथा रात्रि के समय दिखाई देने वाली चीजों का कारण बताया है और इनका मानव के अनुभवों से सम्बन्ध भी दर्शाया है। जब रोगी की मनोविकार चिकित्सक से बातचीत होती है तो वह अपनी प्रशिक्षित बुद्धि से रोगी की बातों में किये हुए अचेतन अर्थ तथा भाव खोज निकालता है। प्रत्येक व्यक्ति जानता है कि कामवासना कामवृत्ति की अभिप्रेक्षित है यद्यपि वह इसकी परिभाषा नहीं बता सकता। इसी प्रकार का आम शब्द ईगो (अहम) है, जिसको सब जानते हैं। फ्रायड के अनुसार मनोविश्लेषण द्वारा यह बात होती है कि मानव 'जीवनवृत्ति' तथा 'मृत्युवृत्ति' के अधीन है।

प्रतिदिन यह देना जाता है कि हम अपनी कुछ इच्छाओं को अचेतन में दबा देते हैं। यह केवल मात्र भूलना नहीं है अपितु इच्छाओं को दबा देना है। ये इच्छाएँ बहुत हालतों में से कम से कम रहती हैं। मनोविश्लेषण में 'इड' गहज मनावेगा ता मग्रह स्थान है, तथा ईगो मानवीय मनावेगा का वह भाग है जो पृष्ठ पर आ जाता है। 'सुपर ईगो' अर्थात् परास्त 'इड' के मनोवर्णन की आलोचना करता है और मावाग्य शब्दों में उसे मानवीय अंतःकरण समझा जा सकता है।

स्वप्न का मनोविश्लेषण में विश्लेषण किया जाता है। मनोप्रायः फ्रायड के अनुसार दुस्साध्य समाद या मनोविक्षिप्ति की सब अपुनतायें तथा विभ्रम, स्वप्न में उपस्थित होते हैं। बहू-सी स्थितियों में मनोविश्लेषण करने वाला अपने अध्ययन से मानसिक जीवन में ऐसे सुधार लाता है

मानवीय प्रतिभा

मानव जाति की महान उपलब्धियों में एक से एक विशेष उपलब्धि, जो कि इसका अर्थ जीवित जन्तुओं से भेद प्रदर्शित करती है उसकी वह क्षमता है जिससे यह भूतकाल के ज्ञान और अनुभवों की आनुवंशिकी रूप से नहीं अपितु शिक्षा द्वारा आने वाली सतति को देती है। शारीरिक वृद्धि मानवीय प्रतिभा के विकास तथा इसके उपयोग का प्रशिक्षण काल होता है।

इस क्षमता की के आरम्भ से ही शिक्षा प्राप्त जन साधारण का अधिकार हो गया है। सर्वो समान अवसर देने का अभिप्राय है 'सब मनुष्य समान बनाये गये हैं' जहाँ तक अवसर का सम्बन्ध है न कि उसका अर्थ है वृद्धि आदि गुणों की विलकुल समता यह स्वतन्त्रता के घोषणा पत्र से स्पष्ट है। इस महान और क्रांतिकारी दार्शनिक विचार के माध्यमता प्राप्त करने के लिए संयुक्त राज्य अमेरिका में और सक्षम करना पड़ा जसा अर्थ अविकसित क्षेत्रों में है।

आधुनिक काल में इस बात को स्वीकार किया गया है कि यद्यपि प्रत्येक मनुष्य को अवसर की समानता मिलनी चाहिए फिर भी वे विलकुल समान उत्पन्न नहीं किये गये हैं। मनुष्यों की पतृक नसगिक सम्पत्ति जो उनको जीव वनानिक सिद्धांतों के अनुसार प्राप्त हुई है, जीवन के अनुभव और परीक्षण के साथ मिलकर उनकी कायक्षमता पर उल्लेखनीय प्रभाव डालते हैं। कुछ बच्चे दूसरों से अधिक बुद्धिमान होते हैं। कुछ लोगों को संगीत में निपुणता होती है कुछ शीघ्र ही भाषाएँ सीख सकते हैं अर्थ कुछ ऐसे होते हैं जिनकी गणित में विशेष योग्यता होती है या कुछ की अर्थ कार्यों में विशिष्टता होती है। यह सब इसलिए नहीं कि उनका प्रशिक्षण विशेष प्रकार का होता है अपितु इसलिए कि प्रकृति ने उनमें कोई विशेष गुण या योग्यता प्रदान की है। इस प्रकार के अंतर की माध्यमता का, शिक्षा पर और हमारे विद्यालयों तथा शिक्षा प्रणाली के ढाँचे पर प्रभाव पड़ता है।

विद्यालयों में क्वथ उन लोगों को ही शिक्षा नहीं दी जाती जो उपदेशक तथा बकील बनना चाहते हैं बल्कि ऐसे लोगों को भी शिक्षित करना पड़ता है जो आजकल की अधिकाधिक जटिल सभ्यता में विभिन्न प्रकार से सक्रिय भाग ले सकें। लड़के और लड़कियाँ विभिन्न व्यवसायों

अथवा पेशा के लिए तैयार किये जाते हैं न कि वे विद्यालयों में अपने आपको केवल शिक्षित बनाने के लिए जाते हैं। सभ्यता की बढ़ती हुई जटिलता ने अपनी आवश्यकता के अनुसार मानवीय प्रतिभा की तथा वैज्ञानिक व अन्य क्षेत्रों में नई नई खोजों की मांग की है। भविष्य पर पढ़ने वाले इस सशक्त प्रभाव ने नसरी विद्यालयों से लेकर स्नातकोत्तर विश्वविद्यालयों तक की शिक्षा का ढांचा बदल दिया है।

केवल ग्रामर स्कूल तक ही नहीं अपितु कम से कम कालेज में उप स्नातक स्तर की शिक्षा प्रत्येक व्यक्ति तक पहुँचाने के लक्ष्य के साथ साथ शिक्षा की विधियों में भी क्रांति हुई है। इसमें पुराने जमाने की जिना समझे किसी चीज को रटने के स्थान पर भली प्रकार समझ कर पढ़ना तथा लौकिक-आत्मिक रहन सहन एवम् सभ्यता और अपनी सेवा की तयारी भी शामिल है।

जिस प्रकार से मार्क हाफकिंस १९ वीं शताब्दी में शिक्षा क्षेत्र के एक महान् व्यक्ति हुए हैं उसी प्रकार २० वीं शताब्दी में शिक्षा में होने वाली क्रांति ने प्रयोज्य जान डिवी हैं। शिक्षा को नया रूप देने में इस व्यक्ति का बड़ा हाथ है। वे प्रगतिशील शिक्षा के पक्ष में थे जिसमें व्यक्तिगत योग्यताओं के विकास पर बल था। फिर भी शिक्षा क्षेत्र में इस स्वतंत्रता के साथ साथ वह ज्ञान के स्तर में वृद्धि पर भी जोर देते थे। उन्होंने तब द्वारा सिद्ध किया कि शिक्षा को, समाज को व्यावहारिक आवश्यकताओं की पूर्ति करनी चाहिए और व्यक्तियों को समूह में संगठित करना चाहिये। इसके साथ साथ उन्होंने यह भी कहा कि व्यक्तिगत योग्यताओं और रचना को प्रकाश में लाने की भी पूरी कोशिश होनी चाहिए।

जान डिवी द्वारा प्रतिपादित शिक्षा प्रणाली जन साधारण की शिक्षा में आज इतनी प्रचलित हो गई है कि यह अनुमान लगाना कठिन है कि जान डिवी को भिन्ने बौद्धिक विवादात्त सामना करना पड़ा होगा। पाठ्यक्रमों की पुनरावृत्ति के इस युग में डिवी के बौद्धिक रूप से क्रांतिकारी विचार उपयोगी सिद्ध हुए हैं। काय करके सोचना सिद्धांत के प्रतिपादित विधान विधि और विषयवस्तु को समन्वित करने की आधुनिक शिक्षा की कल्पना की थी जिसका विकास विज्ञान और टेक्नालॉजी के साथ हुआ है। द्वितीय महायुद्ध की समाप्ति के बाद विभिन्न प्रकार के तथ्या और सिद्धान्तों की रचनात्मक खोज के लिये उपयुक्त तथा आधुनिक

तकनीकी सभ्यता के संचालन में समय प्रतिभावा की खोज के लिए भरसक यत्न हुआ है। हमारे महाविद्यालयों में छात्रात्रात्रि सस्या में हुई वृद्धि अधिकतर वैज्ञानिक तथा तकनीकी स्कूलों और कोर्सों से सम्बन्ध रखती है। इंजीनियरिंग, विज्ञान, चिकित्सा शास्त्र तथा इनसे संबंधित दूसरे क्षेत्रों में कई प्रकार के विशिष्ट विषय पाठ्यक्रमों में और जुड़ गये हैं।

द्वितीय विश्व युद्ध का वैज्ञानिक प्रभाव, जिसमें परमाणु बम, रेडार, जीवणु द्वयी (एंटीबायोटिक) तथा दहनो ही अथवा नवीन वस्तुएँ शामिल थी, जो आवश्यकताएँ बन चुकी हैं। पढ़ने से पूर्व ही शिक्षा में आधुनिक रूप ग्रहण करना शुरू कर दिया था। उच्च शिक्षा की लगातार वृद्धि के साथ यह भी स्पष्ट होना जा रहा है कि विज्ञान का युग ठीक तौर पर यूनान और गोलियों से आरम्भ हुआ। शिक्षा का निर्देशन तब सोद्देश्य हुआ जब यह अनुभव किया जाने लगा कि ज्ञान केवल प्राचीन महापुरुषों के ग्रन्थों में नहीं है परंतु प्रकृति के विषय में परीक्षण तथा निरंतर खोज से प्राप्त किया जा सकता है। रट रट कर बठस्य करने की प्रथा का स्थान खोज अथवा अवषण के लिए प्रबल उत्साह ने ले लिया। इस प्रकार आधुनिक शिक्षा का सही ढंग से श्री गणेश हुआ।



ज्ञान द्विती। उन्होंने व्यक्तिगत योगदानों के रिहास पर बन गिया और गिना के स्तर का ऊँचा करने का प्रयत्न किया।

प्रारम्भिक दिनों में प्रचलित गणित पठन पाठन और लेखन विषयों में और कई विषय जो कि बुनियादी शिक्षा के आधार समझे जाते हैं, सम्मिलित कर दिये गए हैं। इनमें से विज्ञान भी एक है जो नसरी स्कूल से लेकर कॉलेज की कक्षाओं तक जाता है। साहित्य इतिहास भाषा तथा कला आदि के पाठ्यक्रमों में भी विज्ञान अपने महत्त्व के कारण घुस आया है। युद्ध में विज्ञान द्वारा की गयी सेवा तथा अन्तरिक्ष में मानव की उड़ान से

उत्पन्न कौतूहल के कारण राष्ट्र के विद्यालयां में विज्ञान का पद और समय बढ़ गया है।

अग्रजी साहित्य और इतिहास की भाँति पहले वणनात्मक विषय मान कर पुस्तकों से तथा लेखक सुन कर भीखने की प्रवृत्ति रही है, न कि स्वयं परीक्षण में भाग ले कर। आजकल विज्ञान की शिक्षा एक परीक्षात्मक विषय के रूप में होने लगी है जिसके लिए प्रयोगशालाएँ होती हैं, जिनमें विद्यार्थी स्वयं परीक्षण करते हैं। वे केवल अपने अध्यापकों को ही परीक्षण करते हुए नहीं देखते अथवा परीक्षणों के विषय में पुस्तकों में ही नहीं पढ़ते। विज्ञान की वक्षाओं में चुपचाप दशक बने रहने के स्थान पर विद्यार्थी विज्ञान के परीक्षण गुरु कर देते हैं। वास्तव में यह चीज १८ वीं तथा १९ वीं शताब्दी के वैज्ञानिकों की परम्परा के अनुसार है। उस काल में दूरबीक्षण यत्र तत्कालीन नेताओं के पुस्तकालयों में विद्यमान रहते थे, और विज्ञान 'प्राकृतिक दशन' था जिसने आधुनिक विज्ञान के बहुत से क्षेत्रों को जन्म दिया है।



डा. बी० एफ० स्तिनर

हाई स्कूल में शिक्षा ग्रहण करने वाले छात्रों में विज्ञान के प्रति एक शौक के तौर पर रुचि है जिसमें जार जबरदस्ती को कहीं स्थान नहीं है, नवीन शिक्षा में नया वातावरण उत्पन्न कर दिया है। बसे लगभग अधिक छात्र एवं छात्राएँ अपनी इच्छानुसार विज्ञान योजनाएँ बनाने हैं, तथा उन्हें हर वर्ष पूरा करते हैं। इस प्रकार नवीन चीज परिपक्वों तथा विज्ञान के भेला में दिखाई जाती हैं।

अमेरिका का रोभाग्य है कि वहाँ ब्रिटन तथा फ्रांस की भाँति उन कहीं परीक्षाओं का जोर नहीं है जो कि कालेज जान वाले छात्रों का नियम करती हैं।

विज्ञान में अधिः रुचि तथा कालेना म प्रवेश की माग के कारण हाई स्कूलों में विज्ञान विषयक अनेक तरह के पाठ्य क्रमा का समावेश कर दिया गया है। विज्ञान में अधिः 'कठोर' पाठ्यक्रम हैं। सामान्य विज्ञान जोकि कुछ दशक पहले हाई स्कूल से प्रारम्भ होना था अब जूनियर हाई स्कूल तथा उच्च प्रारम्भिक कक्षाओं के पाठ्यक्रम से सम्मिलन कर दिया गया है।

• भौतिक जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित के प्रचलित हाई स्कूल पाठ्यक्रम पर विशिष्ट अयापक तथा उपायाया द्वारा पुन विचार किया जा रहा है जिससे कि भावी बनानिका, प्रविधिना तथा इजीनियरो की तयारी शीघ्र तथा उत्तम रीति से हो सके।

लगभग इतन ही महत्व की बात यह है कि विज्ञान को उन छात्रों की साधारण शिक्षा का अंग बना दिया गया है जिन्हें विशेष नही बनना है और जिनकी सरवा बहुत है।

उपस्नातक तथा स्नातकोत्तर शिक्षा के स्तर पर विज्ञान की प्रगति के साथ विशिष्टताया ना बहुत प्रसार हुआ है। कोई विरला ही ऐसा वप होगा जिसमें नये नये विशेषण बन कर न निकलते हा। उह पी०एच०डी० की उपाधि से सम्मानित किया जाता है।

इस सारे काय स शिक्षक की मूल्य वद्धि हुई है और उसके वेतन कम भी ऊंचे हुए हैं। विभिन्न प्रकार की सहायक वस्तुओं ने शिक्षक की सहायता की है। यह आगा कि जाती है कि टेलीविजन एल० पी० रिवाड और यहाँ तक कि गणक मशीनें भी अयापक की सहायता करती हैं।

इलक्ट्रानिकी सहायक अभी भली प्रकार से शिक्षा में अपना स्थान नहीं बना सके हैं और अभी परीक्षण अवस्था में ही हैं। परीक्षाओं के यंत्रों कारण में भी मशीना न अभी तक अपना पूरा स्थान नहीं बनाया है, यद्यपि हाया ही' तथा मल्टीपल चयन प्राविधियाँ कुछ स्थान बनाने में सफल रहा है। भाषा क प्रशिक्षण में टेप रिवाडर पर रिवाड किए हुए पाठों को ध्यानपूर्वक सुना जाना है और फिर गिप्य क वोलन क प्रयत्ना के साथ उसकी तुलना की जाती हैं। यह विधि सफल प्रतीत होती है।

शिक्षा क विस्तार तथा विद्यार्थियों की बढ़ती हुई संख्या को देखते हुए मानवीय योग्यताओं क निणय का काय करन वाल प्रोफेसरा तथा प्रणामकों न अधिः वस्तु निगू तथा निधारित स्तर की विधियाँ किसी भी प्रतिभा का परीक्षा क लिए ठूढ लो हैं। व यह बता सकते हैं कि कौन से

व्यक्ति सबसे अधिक प्रतिभाशील है और कौन व्यक्ति शिक्षा को अधिक अच्छी तरह ग्रहण कर सकते हैं।

व्यक्तियों तथा उनकी शैक्षणिक प्रगति की परीक्षा व मूल्यांकन के लिए मनोवैज्ञानिकों की सहायता ली गई। बुद्धि परीक्षाओं के ऐसे टेस्टों का आविष्कार किया गया जिनसे निचली श्रेणी में व्यक्तियों की बुद्धि की परीक्षा की जा सके।

प्रथम युद्ध के दिनों में १७५०००० व्यक्तियों का डा० रायट एम एमएस तथा उनके साथियों द्वारा प्रनाया गया आर्मी अल्फा टेस्ट लिया गया। द्वितीय महा युद्ध में एक बराड मनुष्यों को इसी परीक्षा द्वारा जांचा गया। इन परीक्षाओं के फलस्वरूप उन व्यक्तियों को विभिन्न पेशा के लिए छाटा गया। इससे उनका प्रशिक्षण बहुत सरल हो गया।



ल्यूइस एम० टरमन

परीक्षा प्राविधियों के प्रयोग की सफ़लता का आधार मूलभूत बुद्धि योग्यता तथा सामान्य ज्ञान को प्रयोग करने की व्यक्तिगत योग्यता का विचार है। बीसवीं शताब्दी के कुछ पहले फ्रान्स के मनोवैज्ञानिक बिनेट तथा उनके सहयोगी सिमोन ने कुछ विविध परीक्षाएँ तथा प्रश्न इकट्ठे किये, जोकि विभिन्न आयु के बच्चों का दिया जा सकते थे। पचास से अधिक मुद्दों तथा प्रश्नों का केवल शिक्षा के साथ कोई विशेष संबंध नहीं था। ये शीघ्र ज्ञानकारी के टेस्ट मात्र थे। इस प्रकार इन प्रारम्भिक परीक्षाओं से मानविक आयु (मटल एज) का विचार विकसित हुआ। यदि कोई बच्चा अपनी शारीरिक आयु की अपेक्षा अधिक टेस्टों का उत्तर दे सकता है तो यह समझा जाता है कि उसकी मानविक आयु अधिक है। एक जर्मन मनोवैज्ञानिक विलियम स्टैन प्रसिद्ध आई० व्यू० (इंटरजिनेट कागज़) अथवा बुद्धि नागफल का विज्ञान किया। शिक्षा बच्चे का शारीरिक आयु को मानविक आयु से नागफल को १०० से तुलना करके

विज्ञान में अधिक रुचि तथा फालेजा में प्रवेश की मांग के कारण हाई स्कूलों में विज्ञान विषयक अनेक तरह के पाठ्य क्रमा का समावेश कर दिया गया है। विज्ञान में अधिक "कठोर" पाठ्यक्रम हैं। सामान्य विज्ञान जोकि कुछ दशक पहले हाई स्कूल से प्रारम्भ होता था अब जूनियर हाई स्कूल तथा उच्च प्रारम्भिक कक्षाओं के पाठ्यक्रम से सम्मिलन कर दिया गया है।

• भौतिक जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित में प्रचलित हाई स्कूल पाठ्यक्रम पर विशिष्ट अध्यापकों तथा उपाध्यायों द्वारा पुन विचार किया जा रहा है जिससे कि भावी वैज्ञानिक प्रविधिज्ञा तथा इंजीनियरों की तैयारी शीघ्र तथा उत्तम रीति से हो सके।

लगभग इतने ही महत्त्व की बात यह है कि विज्ञान को उन छात्रों की साधारण शिक्षा का अंग बना दिया गया है जिन्हें विशेष नहीं बनना है और जिनकी सराया बहुत है।

उपस्नातक तथा स्नातकोत्तर शिक्षा के स्तर पर विज्ञान की प्रगति के साथ विशिष्टताओं का बहुत प्रसार हुआ है। कोई निराला ही ऐसा व्यक्ति होगा जिसमें नये नये विशेषण बन कर न निकलते हों। उन्हें पी०एच०डी० की उपाधि से सम्मानित किया जाता है।

इस सारे कार्य से शिक्षक की मूल्य वृद्धि हुई है और उसका वेतन क्रम भी ऊंचे हुए है। विभिन्न प्रकार की सहायक वस्तुओं ने शिक्षक की सहायता की है। यह आशा कि जाती है कि टेलीविजन एल० पी० रिकार्ड और यहाँ तक कि गणक मशीनें भी अध्यापकों की सहायता करती हों।

इलक्ट्रानिकी सहायक अभी भली प्रकार से शिक्षा में अपना स्थान नहीं बना सके हैं और अभी परीक्षण अवस्था में ही हैं। परीक्षाओं के यंत्रों के कारण में भी मशीनों ने अभी तक अपना पूरा स्थान नहीं बनाया है। यद्यपि हाथों ही तथा मल्टीपल चयन प्राविधियाँ कुछ स्थान बनाने में सफल रही हैं। भाषा के प्रशिक्षण में टेप रिकार्डर पर रिकार्ड किए हुए पाठों को ध्यानपूर्वक सुना जाता है और फिर गिप्य के बोल्ड के प्रयत्नों के साथ उसकी तुलना की जाती है। यह विधि सफल प्रतीत होती है।

शिक्षा के विस्तार तथा विद्यार्थियों की उठती हुई सत्या को देखते हुए मानवीय योग्यताओं के नियंत्रण का कार्य करने वाले प्रोफेसर्स तथा प्रशासकों में अधिक वस्तुनिष्ठ तथा निवारित स्तर की विधियाँ किसी भी प्रतिभा के परीक्षा के लिए ठूँड ली हैं। वे यह बता सकते हैं कि कौन से

यक्ति सबसे अधिक प्रतिभाशील है और कौन व्यक्ति शिक्षा को अधिक अच्छी तरह ग्रहण कर सकते हैं।

व्यक्तियों तथा उनकी शैक्षणिक प्रगति को परीक्षा व मूल्यांकन के लिए मनोवैज्ञानिकों की सहायता ली गई। बुद्धि परीक्षाओं के ऐसे टेस्टों का आविष्कार किया गया जिनमें कि बड़ी संख्या में व्यक्तियों की बुद्धि की परीक्षा की जा सके।

प्रथम युद्ध के दिनों में 1,070,000 व्यक्तियों का डा० राउट एम यक्स तथा उनके साथियों द्वारा बनाया गया आर्मी अरफा टेस्ट लिया गया। द्वितीय महा युद्ध में एक करोड़ मनुष्यों को इसी परीक्षा द्वारा जांचा गया। इन परीक्षाओं के फलस्वरूप उन व्यक्तियों को विभिन्न पेशा के लिए छाटा गया। इससे उनका प्रशिक्षण बहुत सरल हो गया।



ल्यूइस एम० टरमन

परीक्षा प्राविधियों के प्रयोग की सफलता का आधार मूलभूत बुद्धिक योग्यता तथा सामान्य ज्ञान को प्रयोग करने की व्यक्तिगत योग्यता का विचार है। बीसवीं शताब्दी के कुछ पहले फ्रान्स के मनोवैज्ञानिक बिनेट तथा उनके सहयोगी मिमोन ने कुछ विशिष्ट परीक्षाएँ तथा प्रश्न इकट्ठे किये, जोकि विभिन्न आयु के बच्चा का दिया जा सकते थे। पचास से अधिक मुद्दा तथा प्रश्नों का बेचल गिनना के माध्यम कोई विशेष सबन नहीं था। ये गवीन जानकारी के टेस्ट माने थे। इस प्रकार इन प्रारम्भिक परीक्षाओं से मानसिक आयु (मटल एज) का विचार विकसित हुआ। यदि कोई बच्चा अपनी शारीरिक आयु की अपेक्षा अधिक टेस्ट का उत्तर दे सकता है तो यह समझा जाता है कि उसकी मानसिक आयु अधिक है। एक जर्मन मनोवैज्ञानिक विलियम स्टन ने प्रसिद्ध वार्डो क्यू० (स्टैटिजेट कोड ट) यंत्रण बुद्धि मापक का विकास किया। इसका उच्च की शारीरिक आयु का मानसिक आयु स भाग देकर, मापक को 100 से गुणा करके

यह आई० एम० अक़ निकाला जाता है। स्ट फोड विश्वविद्यालय के ल्यूइस एम० टमन ने विनेट परीक्षा को अमेरिका में लागू किया। यह सशोधित स्टनफोड बिनेट परीक्षा विस्तृत रूप में काफी सफलता के साथ प्रयुक्त की गई। बुद्धि परीक्षाओं के अन्वय मापदण्ड भी अपनाये गये, उदाहरणार्थ वेचस्लर बलियू बुद्धि मापदण्ड।

बच्चों को अगली कक्षा में भेजने तथा प्रमोशन के लिए हमारी शिक्षा प्रणाली में विभिन्न प्रकार की परीक्षाएँ बहुत महत्त्व की हैं। इण्टे लिजेस कोशट को रिपोर्टकाड मूल्यांकन के ए बी तथा सी से साथ मिला कर यह बताया जा सकता है कि कौन-यक्ति शिक्षा में आगे उन्नति कर सकेगा। कालेजों में विद्यार्थियों के प्रवेश के लिए चुनाव की प्रक्रिया में पात्रता परीक्षा (एप्टीट्यूड टेस्ट) इतनी ही महत्त्वपूर्ण समझी जाती है, जितनी कि सामान्य परीक्षाएँ। ये परीक्षाएँ शिक्षा विद्योपज्ञों के लिये जो उच्च शिक्षा पाने के योग्य छात्रों का चुनाव करते हैं पथ प्रदर्शन का कार्य करती हैं।

विज्ञान प्रतिभा खोज (साइंस टेलेण्ड सच) जिसका प्रारम्भ १९४२ ईस्वी से हुआ, अपनी विज्ञान पात्रता परीक्षा तथा मौलिक परीक्षात्मक परियोजना रिपोर्ट द्वारा हायर सकेण्डरी स्कूलों के उच्च स्तर पर ऐसे बच्चा का चुनाव करने में सहायक होती है जिनके विषय में आशा की जा सकती है कि वे भविष्य के सृजनात्मक यत्नानिव बनेंगे।

अनेक परिस्थितियों में, क्रियाकौशल परीक्षाएँ (मनीचुलेशन टेस्ट) बनाई गई हैं। इनका प्रारम्भ नर्सरी स्कूलों के छोटे बच्चों के द्वारा ज्यामितीय ब्लाको के जोड़ तोड़ से होता है। यात्रिक पात्रता परीक्षाएँ ऐसे व्यक्तियों की खोज के लिए बनाई गई हैं जो कि कारखानों के लिए अच्छे कार्यकर्ता सिद्ध होंगे। संगीत तथा कलात्मक योग्यताओं का मूल्यांकन करने में भी परीक्षाएँ उपयोगी सिद्ध हुई हैं। ये परीक्षाएँ वास्तव में जटिल होनी हैं तथा इनमें समय भी काफी अधिक लगता है। परीक्षा प्रणाली का सावधानी पूर्वक विकास तथा उसका मानवीकरण आवश्यक है।

पात्रता तथा बुद्धि परीक्षाएँ किसी व्यक्ति की उपयोगिता के विषय में पूर्ण विवरण नहीं देती। इनके द्वारा यह जानना कठिन है कि वह व्यक्ति हमारी सभ्यता के विकास के लिए कहां तक उपयुक्त होगा। व्यक्तित्व तथा चरित्र भा, जिनका मूल्यांकन बुद्धि की अपेक्षा कठिन है, अपने आप में

महत्वपूर्ण गुण है। प्रायः मनोवैज्ञानिक तथा मनोरोग चिकित्सक दोनों मिलकर मानवीय चरित्र का अध्ययन कर पाते हैं। व्यक्तियों को कृत्रिम अथवा वास्तविक परिस्थितियों में रखकर तथा उनके भूतकाल का इतिहास जानकर बहुत सी बातों का निर्धारण किया जा सकता है। जिस व्यक्ति का मूल्यांकन हो रहा है उसके बारे में लोगों की राय उसकी बफा दारी, ईमानदारी, साहस तथा काय में लगन आदि का निणय करने में उपयोगी है। कोई मनुष्य सबको की दृष्टि से स्थिर है अथवा अस्थिर, विनोदप्रेमी है या नहीं, एवं अन्य व्यक्तियों को पसंद करता है या वह अपने आप में ही मस्त रहता है, ये सब गुण उसके व्यक्तित्व, चरित्र एवं काय करने की क्षमता के मूल्यांकन में महत्वपूर्ण सिद्ध हुए हैं। कोई व्यक्ति किसी पद पर ठीक काय कर सकता है या नहीं यह जानने में ये गुण बहुत महत्वपूर्ण हैं।

व्यक्तित्व परीक्षाएँ भी बनाई गई हैं। इनमें से एक राशेंच टस्ट है जो इसका विकास करने वाले योरोपीय मनोरोग चिकित्सक के नाम पर है। व्यक्तित्व की परीक्षा देने वाले व्यक्ति को स्याही के दस स्टण्डड घब्बा पर देखने को कहा जाता है। इसके पश्चात् वह यह बताता है कि उसने इन घब्बा में कौन-कौन से चित्र देखे हैं और उनसे क्या अभिप्राय समझता है। प्रेरणाजय कल्पनाशक्ति के इस माध्यम से उसके अंदर उपस्थित इच्छाओं तथा सामाजिक स्थिति का संकेत मिलता है।

आगे नमूने व कुछ प्रश्न दिये गये हैं जो कि घटे की विज्ञान पात्रता परीक्षा से लिये गये हैं, जो हाई स्कूल के विद्यार्थियों ने २२वीं वार्षिक विज्ञान प्रतिभा खोज (सच) के मिलसिले में दी। यदि आप सबके उत्तर नहीं जानते तो घबराने की कोई बात नहीं है। यह टस्ट जानबूझकर ऐसे बनाये गये हैं कि जिससे हजारों में से केवल योग्य व्यक्ति ही चुने जा सकें। विज्ञान परीक्षा खोज के २२ वर्षों में आज तक किसी ने सी में से सी नम्बर नहीं लिए।

वॉशिंगटन के मनोवैज्ञानिक डॉक्टर हैरल्ड ए. एडगटन ने २२ वीं विज्ञान पात्रता परीक्षा व प्रश्नों को बनाया है। वह विज्ञान प्रतिभा खोज (सच) निर्णायक समिति के भी प्रधान हैं।

यह परीक्षा इस सोच के मूल्यांकन-साधनों में से एक है। इसकी इस प्रकार से बनाया गया है कि वैज्ञानिक सुकल्पनाओं और पारिभाषिक शब्दावली के अनुसार सोचने सम्भले की योग्यता की जांच हो सके।

हाईस्कूल की ऊँची श्रेणियों के विज्ञान में रचि रखने वाले बहुत से विद्यार्थी इस परीक्षा की चुनौती देने वाला पाते हैं, और इन समस्याओं, पहलियों व खेलों की तरह उसमें आनंद लेते हैं।

इस परीक्षा में प्राप्त अंक उन प्रक्रियाओं का एक भाग हैं, जो निर्णायकों को भावी अनुसंधान वैज्ञानिकों का चुनाव करने में सहायता करते हैं। इसमें पास होने के लिए पहले से ही निर्धारित न्यूनतम अंक नहीं होते। उपरोक्त परीक्षा में पास होने वाले उम्मीदवारों के विस्तृत रिकार्डों का मूल्यांकन किया जाता है। उस छात्र की योग्यता, गतिविधि, तथा शक्ति और रचि के बारे में विद्यार्थी तथा उसके अध्यापक से प्राप्त सूचना का सावधानी से मूल्यांकन किया जाता है और विद्यार्थी के विविध गुणों के आधार पर चुनाव किया जाता है।

प्रत्येक छात्र को व्यक्तिगत अनुसंधान परियोजना के बारे में रिपोर्ट लिखनी होती है जिसमें लगभग १००० शब्द होते हैं। इसमें चित्र ग्राफ इत्यादि अलग से देने पड़ते हैं।

सब विद्यार्थियों की उत्तर पुस्तकें बहुत सावधानी से पढ़कर बनाई जाती हैं व बोर्ड द्वारा जांची जाती हैं। बोर्ड में व व्यक्ति होते हैं जो छात्रों द्वारा चुनी हुई विज्ञान की शाखा के विशेषज्ञ होते हैं। यह बोर्ड सब प्रकार के विषयों पर लिखी रिपोर्टों का मूल्यांकन करता है जिनमें कम्प्यूटर विधियाँ वायरस सह निरीक्षण लेसर उच्च गणित जीवाणु तथा एक हजार के लगभग १५ विषय शामिल रहते हैं।

वात्सवी विज्ञान प्रतियोगिता में २२७७ परिक्षार्थी सम्मिलित हुए ३२७४ छात्र उत्तीर्ण हुए और इनमें से केवल ४० उच्च श्रेणी में उत्तीर्ण हुए।

७५०० ६००० ५००० ४००० और ३००० डॉलर की पाँच छात्र वृत्तियाँ तथा २५० २५० डॉलर के ३५ पुरस्कारों का प्रयोग मायता प्राप्त बालिकाओं के विश्वविद्यालय में करना है जहाँ उन भावी वैज्ञानिकों का सुशिक्षण का प्रबंध है।

भाग ५

निर्देशन—प्रत्येक प्रश्न के चार संभावित उत्तर दिये गये हैं। इनमें से एक उत्तर चुना जो निश्चयपूर्वक सही हो।

१—वर्तमान ईंधन प्रकोष्ठा में प्रयोग के लिए अत्युत्तम ईंधन कौन सा है।

- (१) काबन।
- (२) हाइड्रोजन।
- (३) बरोसीन मिट्टी का तेल।
- (४) साइडियम।

२—पद 'सिस्टालिक' (प्रबु चन) सभवत निम्न में से किसी एक पर लिखे गये प्रस्ताव में मिलेगा ?

- (१) अमृत गणित।
- (२) हृदय अनुसंधान।
- (३) प्लास्टिक।
- (४) भूमि सरक्षण।

३—विलस्टोन का निम्न में से किसके साथ सम्बन्ध है ?

- (१) बेवाट्रोन।
- (२) स्ट्रो।
- (३) माइक्रोकोइडिया।
- (४) यूरेनलिका।

१०—निम्न में से कौनसा हाइपरोपिया का कारण है ?

- (१) आल पर द्रव का बढ़ा हुआ दबाव।
- (२) आल व ताल की बढ़ी हुई फोकस-लेंथ (फोकस की लम्बाई)।
- (३) आल व ताल की घटी हुई फोकस लेंथ।
- (४) कानिया की असम वक्रता।

११—एक मानव वज्ञानिक विश्वास करता है कि अंतरिक्ष से आता हुआ प्रथम मनुष्य भूमि पर रहने वाले मनुष्य का वाइमेनग (दुहत्या), क्वाट्रेपेडल (चतुष्पाद), हेन्मापाड (पट्पाद) दिखाई देगा। ऐसे अंतरिक्ष से आने वाले आदमी के—

- (१) चार पाश्र्व अंग होंगे।
- (२) छ पर होंगे।
- (३) दो हाथ होंगे।
- (४) बट्ट द्विपाश्र्व सम्मित नहीं होगा।

१२—पामरौकल्पास्टिक कौन (शत्रु) होते हैं—

- (१) भूमि के अन्दर का दबाव मापन के लिए।
- (२) तापक्रम मापने के लिए।

(३) राकेट के अप्रभाग (शक्नु) ।

(४) ज्वालामुखी गकु ।

१३—आकाश गगा, जिसमे हमारी पृथ्वी तथा सूर्य सम्मिलित हैं एक बडी —

(१) अवतल धाली है ।

(२) प्रकीर्ण गोलिका (डिफ्यूज ग्लोब्यूल) ।

(३) डफनट के आकार की वस्तु ।

(४) तीन भुजाओं वाली कु डली ।

भाग ब

विभेदक चैन ब्लाक मे जो चित्र म दिखाया गया है, A ओर B दो चरखियाँ हैं, A दोहरी चरखी है जिसके व्यास R तथा r हैं । इस तंत्र की सवधन शक्ति (मल्टीप्लाइम् पावर) इन व्यासों के अनुपात पर निर्भर करती है । यदि य प्ररावर होंगे तो कपण (पुल) P भार को नहीं हिलायेगा और तंत्र की दक्षता शून्य प्रतिशत होगी किन्तु सद्वातिक यांत्रिक लाभ अनन्त होगा । अधव्यासों मे तनिक सा अंतर होने पर अत्यधिक उत्पादक प्रभाव उत्पन्न होगा, यद्यपि दक्षता अब भी अत्यंत अल्प होगी । चरखियां म खाचे होते हैं जिससे कि चैन परिधि पर ठीक से फिट हो जाये और फिसल न सके । साथ ही चैन अतहीन होती है और मुख्य बेयरिंगों पर सोद्श्य घषण के कारण तंत्र स्वपरिवर्धक (सेल्फ लार्किंग) होता है ।



चैन ब्लाक की व्याख्या इस प्रकार है —

यदि कपण P के द्वारा A चरखी म एक घूणन हो, तो a पर ऊर्वाधर चैन $2\pi R$ दूरी पर नीचे चली जाती है जब कि पाश्न b $2\pi r$ दूरी पर ऊपर की ओर उठ जाता है । चरखी B का ऊपर की ओर वास्तविक ऊर्ध्वान्तर विस्थापन x (R/r) है । यदि घषण पर विचार किया जाये तो W को इतनी दूर उठाने का कार्य कपण P के $2\pi R$ दूरी चलने म किय हुए कार्य के बराबर होगा । लाभ $\frac{W}{P}$ के लिए इस समीकरण को हल करने पर

$$\frac{W}{P} = \frac{2R}{R-r}$$

प्राप्त होता है। यांत्रिक दक्षता e को इस समीकरण में लागू करने पर, वास्तविक यांत्रिक लाभ

$$\frac{W}{P} = \frac{2R e}{R r}$$

होता है। एक चौथाई टन से लेकर तीन या चार टनो तक के बोझो को हाथ से उठाने के लिए भिन्न भिन्न आकारों में इन चैन ब्लाको का निर्माण किया जाता है। घषण पर आधारित स्व परिवर्धक विशिष्टता के कारण इस योजना की औसत यांत्रिकदक्षता केवल ३० प्रतिशत के लगभग होती है।

अनुच्छेद ६ पर प्रश्न

३८—निम्नलिखित में से क्या सत्य है? जब कपण P के द्वारा चरखी A में दो घूणन होते हैं और A तथा B चरखियों के व्यास बराबर हैं, तब—

- (१) यदि $R=r$ तो चरखी B केवल अपने स्थान पर घूणन कर सकती है।
- (२) यदि $R > r$ तो चरखी B नीचे की ओर आयेगी।
- (३) यदि $R < r$ तो चरखी B ऊपर की ओर उठेगी।
- (४) R तथा r के किसी भी मान के लिए चरखी B न तो ऊपर उठेगी न नीचे आयेगी।

३९—इस तंत्र की संवर्धन शक्ति।

- (१) R तथा r के अनुपात का एक फाय है।
- (२) किसी व्यक्ति द्वारा लगाये जा सकने वाले कपण की मात्रा से सीमित।
- (३) उपस्थित घषण की मात्रा से कम हो जाती है।
- (४) उतनी ही होती है जितना कि यांत्रिक लाभ।

४०—तंत्र के प्रयोग से जब चरखी B उठाई जाती है, तो।

- (१) P की चैन का छल्ला (लूप) बड़ा हो जायेगा।
- (२) P की चैन का छल्ला छोटा हो जायेगा।
- (३) P की चैन का छल्ला उतने ही आकार का बना रहेगा।
- (४) P की चैन के छल्ले की लम्बाई और चरखी B के चलने के बीच के सम्बन्ध को प्रदर्शित करने के लिए कोई सूचना उपलब्ध नहीं है।

४१—यदि $R=10$ इंच और $r=2$ इंच हो, तो गडारी चरखी A के दस घूण घूणनों से चरखी B कितना उठ जायेगी।

- (१) ८॥ इंच।

- (२) १८॥ इ.च ।
 (३) २०॥ इ.च ।
 (४) २५॥ इ.च ।

४२—प्रस्तुत यात्रिक लाभ के समीकरण का उपयोग करते हुए और यह कल्पना करते कि यात्रिक दक्षता ४० प्रतिशत है यह बनाओ कि उस विभेदक चैन का क्या लाभ है जिसमें दोहरी चरखी के व्यास २० तथा १५ है और चरखी B का व्यास १० है ?

- (१) २४ ।
 (२) २८ ।
 (३) ३२ ।
 (४) ३६ ।

भाग स

निर्देशन—इन निर्देशना को ध्यानपूर्वक पढ़िये । प्रत्येक प्रश्न के चार सम्भव उत्तर हैं पर तु एक प्रश्न के चार भी ठीक उत्तर हो सकते हैं । कुछ प्रश्ना के लिए केवल एक उत्तर ठीक होगा जबकि अन्य के तीन या चार ठीक उत्तर हो सकते हैं ।

७७—पृथ्वी के प्राकृतिक, बादल की तरह के दो उपग्रह हैं । इस घटना के विषय में निम्न में से कौन से वक्तव्य सही हैं ?

- (१) वे वान एरन पट्टी के भाग हैं ।
 (२) वे सम्भवत छोटे छोटे कणों या उल्काओं के पुंज हैं ।
 (३) पृथ्वी के अपेक्षाकृत वे उतरी भाग पर चलते हैं जिस पर कि चन्द्रमा चलता है ।
 (४) वे पृथ्वी के चारों ओर अलग-अलग घृत्ताकार मार्गों में चलते हैं ।

७६—नियोज्यमान होता है—

- (१) एक धातु ।
 (२) एक तत्व ।
 (३) एक पीडा हर औषधि ।
 (४) एक विरल मृत्तिका ।

८०—निम्न में से कौन किसी वक्रीरियल सेल के भाग हैं ?

- (१) यूनिक्स ।
 (२) सेंटोम ।
 () स्टाइन सेपर ।
 (४) गायक व कण ।

८१—किसी तारे का रंग उसका तापक्रम प्रदर्शित करता है। इस प्रकार—

- (१) नीले रंग के बड़े तारे सबसे अधिक गरम होते हैं।
- (२) बहुत कम चमकने वाले सबसे दूर होते हैं।
- (३) लाल तारे सबसे ठण्डे होते हैं।
- (४) पीले तारे सबसे गरम होते हैं।

इस व्यक्तित्व परीक्षा से प्राप्त परिणामों की जब निर्धारित उत्तरा से तुलना की जाती है तो व्यक्ति की मूल स्वभाव तथा प्रवृत्तियों का पता चल जाता है।

रोशच परीक्षा के समान अथ परीक्षा भी है जसे कि अतश्चेतनाभिबोधन परीक्षण अथवा (टी० ए० टी०) जिममे व्यक्ति को कई चित्रों की श्रृंखला दिखाई जाती है, जिनकी वह व्याख्या करता है। प्रस्तुत परिस्थितियों के प्रति प्रतिक्रियाओं तथा कल्पनाओं का जानने से उसके चरित्र तथा व्यक्तित्व के विषय में जानकारी हो जाती है।

शारीरिक गठन तथा शारीरिक क्रियाएँ व्यक्तित्व, चरित्र तथा बुद्धि पर प्रभाव डालती हैं। प्राचीन लोग हमारे शरीर में उपस्थित विशेष द्रवों (ह्यूमरस) का व्यक्तित्व पर प्रभाव मानते थे, जैसे कि पित्त का सम्बन्ध विषाद रोग तथा कफ का कफमय स्वभाव से था। इस प्रकार का प्राचीन धारणाएँ अब रद्द हो चुकी हैं परन्तु यह निश्चित है कि शरीर में उपस्थित आंतरिक स्राव तथा हार्मोनो का हमारे व्यक्तित्व तथा चरित्र पर गहरा प्रभाव पड़ता है।

किसी व्यक्ति के कर्तव्य, शक्ति तथा शारीरिक गठन आदि का उसके व्यक्तित्व तथा चरित्र पर उसी प्रकार का प्रभाव होता है जसा कि लोग उसके साथ व्यवहार करते हैं।

इस गतियों में मानवीय प्रभाव से सम्बन्धित अनेक जटिलताओं पर असाधारण सौज की गई हैं, और उन्हें समझने का पूरा यत्न किया गया है। फिर भी अभी बहुत कुछ खोजें शेष हैं। अन्वेषण से जिसमें मनोविज्ञान, मनोरोग विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान, अनेक कई चिकित्सा सत्रों के क्षेत्र तथा शिक्षा सम्मिलित हैं, विभिन्न परिस्थितियों में जीवन के अनेक पहलुओं का माय लोका क जटिल सम्बन्धों का मागदशन होगा।

अनुस धान महान आविष्कार

मानव जाति के इतिहास में वनानिक अथवा अनुसधान की प्रक्रिया महान आविष्कार है। इसमें प्राकृतिक घटनाओं अथवा अथ प्रक्रियाओं के निरीक्षण द्वारा साधारणतया नियम ज्ञात किये जाते हैं। तत्पश्चात् उस परिकल्पना की सच्चाई की बारम्बार परीक्षा की जाती है, और आवश्यकतानुसार परिवर्तन भी। तब यह परिकल्पना एक सिद्धांत का रूप धारण कर लेती है। मानव इतिहास के लम्बे काल में पायी जाने वाली कट्टरता (जिसका प्रभाव १८ वीं शताब्दी के मध्य काल तक रहा) के विपरीत सच्चाई पर पहुँचने और काय करने के लिए यह वैज्ञानिक या अनुसधान की विधि ससार के इतिहास में अपेक्षाकृत नया प्रयास है। यद्यपि वनानिक समूचे अनुसधान तथा प्रयोग के लिए यह विधि आवश्यक है फिर भी इसका प्रारम्भ गेलिलियो, न्यूटन, तथा अन्य महान विनियो के नेतृत्व में वैज्ञानिक पुनर्जागरण के साथ हुआ।

धार्मिक कट्टरता जो इल्हाम और धार्मिक पुस्तकों में वर्णित सच्चाई में विश्वास रखती थी इस नवीन वनानिक विधि द्वारा, सच्चाई तक पहुँचने की विधि में बाधा तो डालती रही, परन्तु वह उसकी प्रगति को बाध नहीं कर सकी।

उदाहरणों की शक्ति तथा विचारों की विधियों की सहायता से वैज्ञानिक खोज के विकास में तेजी आयी ऐसे नियम और सिद्धांत बनाए जा सके जिनसे आने वाली घटनाओं को और विश्वस्त रूप से पहले ही बताया जा सकता था। यह विचारदृष्टि होता गया कि प्रकृति सदैव नियमित रूप से काय करती है जिस प्रकार से सिद्धांतों तथा नियमों की सहायता से यह बताया जा सकता है कि कल क्या होगा, उसी तरह यह भी बताया जा सकता है कि क्या नहीं होगा।

भविष्य में घटने वाली प्राकृतिक घटनाओं का पूर्व अनुमान किया जा सकता है। मानव नवीन प्रकार के उपकरण बना सकता है और उनकी काय विधि भी अच्छी प्रकार से बना सकता है। घटना चक्र भी समझने

योग्य तथा नियंत्रण करने योग्य हो गये हैं। इसके अतिरिक्त विशेष बात यह है कि इन सब विषया में पहले से ही निश्चित रूप से भविष्यवाणी भी की जा सकती है। महान प्रतिभाशाली व्यक्तिगणों ने ससार के सबब में नवीन धारणाएँ बनाईं और नवीन विधियाँ का प्रयोग किया जिसे विज्ञान कहते हैं। उन्होंने हमारे वातावरण तथा विचार के तरीकों को भी बदलना शुरू किया।

इस शताब्दी में विज्ञान तथा तकनीकी की महान् प्रगति अनुसंधान प्रयोगशालाओं में कायकत्ताओं के संगठित दलों द्वारा की गयी है जिन पर व्यवसायिक शैक्षणिक तथा सरकारी नियंत्रण रहता है और सहायता प्राप्त होती है। इस शताब्दी के प्रारम्भ से ही वनानिकों का व्यक्तिगत रूप से आविष्कार करना बहुत कम हो गया है। फिर भी प्रतिभाशाली वनानिकों द्वारा व्यक्तिगत रूप में नये आविष्कार जारी हैं, परन्तु गवपणा की प्रक्रिया में बहुत से मस्तिष्कों के परस्पर मिलकर काम करने से अत्यधिक तेजी आई है। ज्ञान इतना जटिल हो गया है कि किसी एक क्षेत्र में भी व्यक्तिगत रूप में मानव विशेषज्ञ नहीं हो सकता। ऐसी अवस्था में वनानिकों के समूह द्वारा गवपणा की विधि आवश्यक हो गई है।

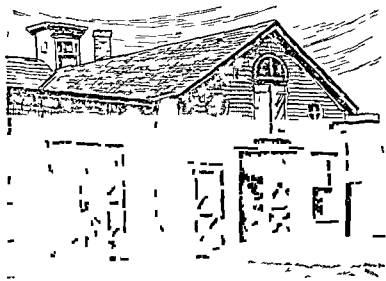
जैसे कि गलिलियो, कापरनिकस, न्यूटन, डार्विन, पाश्चर, तथा मेडल ही अपने युग में महान् आविष्कार कर सके थे, उसी प्रकार हाल के वर्षों में भी आइंस्टीन, बैकलेण्ड डी० फोरेस्ट, लड तथा कई अन्य वनानिकों ने महान् आविष्कार लगभग व्यक्तिगत रूप में ही किये हैं।

बीसवीं शताब्दी की एक बड़ी घटना अनुसंधान प्रयोगशालाओं का विकास है। इनमें अनुसंधान कायकत्ताओं के दल, जिनको औद्योगिक तथा सरकारी कोष से धन की सहायता उपलब्ध रहती है काम करते हैं, जिससे वैज्ञानिकों का व्यक्तिगत रूप से व्यय आदि के प्रबंध की चिन्ता नहीं रहती। इसका परिणाम यह हुआ कि अनुसंधान एक व्यवस्थित 'बड़ा उद्योग' बन गया है जिसकी स्वामी सरकार या बड़ी बड़ी कम्पनियाँ होती हैं।

अमेरिकी आविष्कार प्रतिभा का सबसे बड़ा उदाहरण थामस ए० एडीसन है। उमने औद्योगिक अनुसंधान की नींव डाली जिसकी सहायता से कई महत्वपूर्ण आविष्कार हो सके। एडीसन की प्रयोगशाला वेस्ट आरजेज, पूजर्सी में थी जहाँ साथ बहुत से सहायक भी उसके तत्वावधान में काम करते थे। यह आजकल की तरह का एक सरकारी कर्ताओं का दल नहीं था। परन्तु एडीसन की तकनीकी से एक ही समाचार पर काय

करने के लिए बहुत से हाथ तथा मस्तिष्क मिल गये। इस प्रकार अकेले व्यक्ति की अपेक्षा वही अधिक काय हो सकता था।

एडीसन के विषय सबकी आविष्कारों ने जनरल इलेक्ट्रीज कम्पनी को जन्म दिया। अमेरिकी उद्योग में कम्पनी की यह प्रयोगशाला पहली थी जिसने अपने लिए वैज्ञानिक आविष्कार किये। इस शताब्दी से पहले ऐसी कोई प्रयोगशाला नहीं थी। प्रयोगशाला में वैज्ञानिकों, इंजीनियर्स तथा अन्य प्रयोगशाला प्रविधिजनों को ऐसे परीक्षणों पर समय तथा स्पष्टाचार्य करने का अवसर मिला, जिनकी सफलता का उन्हें पूर्ण विश्वास नहीं था।



जनरल इलेक्ट्रिक रिमच बवोरेटरी (१६० ई०) की भूत इमारत। यह सी० पी० स्टीनमटम व घर के पीछे के बाड में है।

विकास और अनुसंधान की इस सफल तकनीकी के प्रदर्शन से अमेरिका तथा समार भर में अनुसंधान प्रयोगशालाओं की सख्या शताब्दी के साथ साथ बढ़ती गयी। रासायनिक क्षेत्र में व्यवस्थित रासायनिक अनुसंधान करने के लिए ड्यूपोट पहला संस्थान था। अमेरिकी वाणिज्य के दिना में रिम्फोटक पत्तियों से प्रारम्भ करके आजकल यह संस्थान लगभग सभी रासायनिक तथा भौतिक अनुसंधान क्षेत्रों में प्रशसनीय काय कर रहा है और नित नई नई वस्तुओं का निर्माण कर रहा है जैसे

नालोन, डंकरोन, सप्लेपणात्मक रबड़ इत्यादि। उन टेलीफोन लेवो रेटरों अनुसंधान करने वाले बड़े संस्थानों में से एक है जिसमें टेलिफोन साधना अथवा उपकरणों में उन्नति करने की योजनाएँ चलती रहती हैं। इन्होंने इन दिनों में ट्रांजिस्टर, टेलीविजन, गणक विधियाँ तथा अन्य आधुनिक वस्तुएँ एवं युक्तियों का विकास किया है।

नये नये जाव भौतिक, जीव रासायनिक तथा चिकित्सा सम्बंधी वैज्ञानिक अनुसंधानों के परिणाम स्वरूप औषध निर्माण संस्थानों में अनेकी प्रयोगशालाओं में रोग निवारण तथा राक्षसों के लिए नई नई औषधियाँ बनाई हैं। लगभग सब प्रकार के सवालकाने प्रयोगशालाएँ बनाई हैं, क्योंकि इस उन्नतशील संसार में नयी नयी वस्तुओं की मांग बढ़ती जा रही है। कई अवस्थाओं में प्रयोगशाला की सहायता से उस उद्योग को एनी नई विधियाँ मिलती हैं जो कि पहले चालू नहीं थी। आजकल बड़े औद्योगिक संस्थान वही हैं जिनमें सुशुद्ध स्थित अनुसंधान प्रयोगशालाएँ हैं। औद्योगिक अनुसंधान प्रयोगशालाओं की विद्युत् गणना में इनकी संख्या सब प्रकार के अनुसंधान संस्थानों को मिला कर ६१४५ थी।

उद्योगों द्वारा चलाई जाने वाली अनुसंधान प्रयोगशालाओं के अतिरिक्त संयुक्त राज्य अमेरिका के सामरिक महत्त्व के स्थानों पर अनुसंधान संस्थान खोले गए हैं। इनमें आर्थिक दृष्टि से लाभप्रद तथा अलाभप्रद दोनों प्रकार की समस्याओं पर खोज होती है। अनुसंधान के इस विभाग के कारण सब प्रकार की जटिल समस्याओं का समाधान पर ध्यान दिया जा रहा है।

इस प्रकार का पहला अनुसंधान संस्थान पिट्सबर्ग में मेलन इन्स्टीट्यूट है। निमाताओं की ऐनोसिपेशन इस प्रयोगशाला में औद्योगिक फेनोलिप की व्यवस्था करती है। राष्ट्र के अन्य अनुसंधान संस्थानों में से कुछ उल्लेखनीय संस्थान हैं। बोल्डमम ओहिया के ब्रैटेल ममोरियल इन्स्टीट्यूट कैलाफोर्निया की स्टेनफर्ड रिस्च इन्स्टीट्यूट, वासास नगर में मिन्वेस्ट रिस्च इन्स्टीट्यूट, सन एंटोनिया में साउथ वेस्ट रिस्च इन्स्टीट्यूट तथा बकिंगम अलायामा में मदन रिस्च इन्स्टीट्यूट। मसिक्पूमेडस सेहरा के कम्ब्रिज नगर में ए० डी० लिटल भी इसी प्रकार का काम करते हैं। इन संस्थानों में विशेषज्ञ अनेक लिए तथा अन्य औद्योगिक संगठनों के लिए अनुसंधान काम करते हैं। कुछ अवस्थाओं में व्यापार ऐनोसिपेशन

अपने काय के लिए अपनी अनुसंधान प्रयोगशालायें बनाई हुई हैं। कुछ विश्वविद्यालयों तथा इंजीनियरिंग कालेजों ने कम्पनियां तथा निर्माता के सघों की तरफ से औद्योगिक शोध काय विकसित किया है।

दोना महायुद्धों ने युद्ध तथा सैनिक सुरक्षा के लिये नये नये हथियार बनाने में बतानिक अनुसंधान के महत्व को भली प्रकार सिद्ध कर दिखाया है। राष्ट्र के सैनिक कार्यों के लिए बहुत व्यय किया जाता है। विभिन्न प्रकार के करो द्वारा प्राप्त धन का लगभग आधा सुरक्षा व्यवस्था में अनुसंधान तथा विकास आदि पर व्यय किया जाता है बहुत सा धन वैज्ञानिक कार्यों के लिए विश्वविद्यालयों अनुसंधान संस्थाओं तथा अन्य सगठनों को अनुदान के रूप में दिया जाता है। प्रतिरक्षा विभाग द्वारा वैज्ञानिक अनुसंधान काय के लिए सबसे अधिक धन खर्च किया जा रहा है जिसमें कारनेगी कारपोरेशन, रोक फलर फाउंडेशन तथा फोर्ड फाउंडेशन जसी संस्थाओं की सहायता और भाग दर्शन रहता है।

अमेरिका के तेजी से बढ़ते विश्वविद्यालय भी जिनको सघीय सरकार से पर्याप्त अनुदान मिलता है, अनुसंधान के क्षेत्र में बढ़ गये हैं। शिक्षा संस्थानों में विशेष कर स्नातकोत्तर स्तर पर शिक्षा के साथ साथ कुछ अनुसंधान काय भी करवाये जाते हैं। दूसरे महायुद्ध के पश्चात् तो इस प्रकार की संस्थाओं में भौतिक, रासायनिक, जीव गणित सम्बन्धी तथा चिकित्सा शास्त्र सम्बन्धी विज्ञान की शाखाओं में पर्याप्त अनुसंधान काय हुआ है। इस काय में मुख्य सहायता प्रति सुरक्षा विभाग तथा इससे संबंधित नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ तथा नेशनल साइंस फाउंडेशन देते हैं। कई विश्वविद्यालयों ने तो शोध काय के लिये पृथक विभाग ही बना दिये हैं। ये शोध विभाग बढ़ते बढ़ते कभी इतने हो जाते हैं कि उन विश्वविद्यालयों के क्षेत्रों में ही संस्थाओं का रूप धारण कर लेते हैं। ऐसी संस्थाओं को विश्वविद्यालयों के पुस्तकालयों की सुविधा तथा बड़े बड़े योग्य उपाध्यायों का पूर्ण सहयोग भी उपलब्ध रहती है।

सबसे अधिक विस्तृत चिकित्सा संबंधी अनुसंधान मेरी लण्ड की बेथेस्टा स्थित सात नेशनल इंस्टीट्यूटों में चल रहे हैं जो सघीय सरकार के स्वास्थ्य शिक्षा तथा जन कल्याण विभाग की सांख्यिक स्वास्थ्य सेवी अंग है। वहाँ चिकित्सा शास्त्र की सभी शाखाओं में काय होता है और इस काय के लिए हजारों ही प्रतिशिक्षित तथा प्रतिभाशाली व्यक्ति अनुसंधान काय करते हैं। इस महान काय के लिए बेथेस्टा स्थित शोध संस्थानों के

अतिरिक्त हजारों प्रकार के अय अनुसंधानों को कुछ अनुदान दिए जाते हैं। इस धन की सहायता से मरीकल स्कूल व कालेजों तथा विश्वविद्यालयों में काय होता होना है। यह अनुसंधान काय कवल अमेरिका में ही नहीं होना अपितु ससार के अय देशों में भी अमेरिका से प्राप्त अनुदानों से सम्पन्न किया जाता है। इस प्रकार का काय इस शताब्दी के मध्यकाल में आरम्भ हुआ है। इसके परिणामों का लाभ आने वाले दशकों में दिखाई देगा।

संरक्षण विभाग की, अपनी बड़ी-बड़ी अनुसंधानगालाएँ हैं जहाँ पर विगुद्ध तथा व्यावहारिक अनुसंधान काय होता है। वॉशिंगटन के समीप नेवल रिसर्च लेबोरेटरी तथा नवल आइनेस लेबोरेटरी दो मुख्य सस्थाएँ हैं जिनकी नौ सेना चलाती है। नौ सेना की अनुसंधान शाखा जिसे आफिस आफ नेवल रिसर्च कहते हैं लम्बे अरसे से गोय काय करवा रही है। नेशनल साइंस फाउन्डेशन की स्थापना से पहले यह विभाग नानुव समय में विद्यालयों तथा अय शोध कार्यालयों को अनुदान देता रहा है। स्थल सेना वायुसेना तथा नौ सेना सबकी अपनी अपनी ऊँचे स्तर की अनुसंधान गालाएँ हैं और उस अनुसंधान का महायत्ना विश्व विद्यालयों और कालेजों में चल रही परियोजनाओं में मिलती है। प्रथम महायुद्ध के दिना में स्थापित नेशनल एडवाइजरी कमेटी फार ऐयरोनाटिक्स द्वारा वायुयान सबधी उपयोगी गोयनाय हुआ। सरकार द्वारा स्थापित वायुयान सबधी अनुसंधान सुविधाओं के द्वारा ही सैनिक तथा व्यवसायिक वायुयानों में लगातार उन्नति हो रही है। ये प्रयोगगालाएँ अन्तरिक्ष तथा वायुयान सबधी अय सरकारी सस्थाओं के साथ जैसे कि नेशनल ऐयरोनाटिक्स तथा स्पेस एडमिनीस्ट्रेशन है मिशनर अन्तरिक्ष में उठाने विषयक महत्वपूर्ण अनुसंधान कर रही है।

कुछ एक महत्वपूर्ण सायक अनुसंधान पुराने अखसैनिक विभागों द्वारा हुए हैं। राष्ट्र के लिए ठीक नाप-तोल् के बाट आदि का मुव्यवस्था के लिए दग दाना-नी के आरम्भ में नेशनल ब्यूरो आफ स्टैटिक्स स्थापित की गई थी, तानि सरकार का धन धन की पूरी चीज मिल सबे। इ जीनियरिंग, भौतिकी गान्त्र, रसायनशास्त्र, तथा गणित गान्त्र में गोय काय के लिए यह एक गतिगाली अनुसंधान सस्था बन गई है। इसी प्रकार मोसम का हाल जानने तथा उसकी भविष्यवाणी की उत्तम विधिओं के लिए अमेरिका में वेल्डर ब्यूरो की स्थापना हुई है। ब्यूरो आफ

साइ प, त्रिरोजाजाकू सवें तथा स्मिथमोनियन इ स्टीटयूशन की अनुम
धान शालाओ न इन वर्षों म अनेक महत्व पूण रोज काय किय हैं ।

कृषि तथा इससे संबंधित विज्ञान की शाखाआ म सयुक्त राज्य
अमेरिका के कृषि विभाग की अपनी प्रयोगशालाए मेरीलैंड, वेल्सविले
मे स्थित हैं । यह विभाग प्रत्येक राज्य म स्थित कृषि परीक्षणालय क द्रो
की सहायता से एक शक्तिशाली गोध काय संस्थान बन गया है । इन
संस्थानों न कृषि तथा राष्ट्रीय अर्थशास्त्र के कई क्षेत्रों मे सहायता की है ।
सामान्यतया कृषि प्रयोगालय के दूर लैंड ग्रांट कालेजों के भाग जो उच्च
शिक्षा के केन्द्र हैं । कृषि म नयी फसल का उत्पादन उत्तम श्रेणी के पशुओं
तथा मुर्गिया का प्रजनन कीड़ा तथा पीधा के रोगों से मुक्त, कृषि उत्पादनों
के लिये नये उपयोगों का विकास तथा वनानिक कृषि के लिए अर्थ साधनों
का इसी अनुसंधान कार्यक्रम का परिणाम है ।

संसार भर के देशों ने अमेरिका म किय गये अनुसंधानों से बहुत लाभ
उठाया है । उसी प्रकार अर्थ देशों म हुए आविष्कार अमेरिका मे लाये
गए हैं । इस शताब्दी के पहले दशक म जर्मनी अपनी औद्योगिक अनुसंधान
प्रयोगशालाआ तथा विश्वविद्यालयों के कारण अमेरिकी वनानिकों के लिए
प्रशिक्षण केन्द्र था । प्रथम महायुद्ध होने पर यह स्पष्ट हो गया कि किस
तरह अमेरिका रसायन शास्त्र के ज्ञान तथा वस्तुओं के निर्माण, विशेषकर
रंग और औषधियों के निर्माण म जर्मनी पर अवलम्बित था । इस बात
की जरूरत महसूस की जाने लगी कि अमेरिका रसायनिक पदार्थों का सुद
निर्माण शुरू करे और हमारे कालेजों म विज्ञान की उच्चतर शिक्षा की
व्यवस्था हो साथ म अनुसंधान और पी० एच० डी० की डिग्री तक शिक्षा
पर बल दिया गया । जर्मन पेटेंटों पर कानून पा लिया गया और केमिकल
पाउडरेशन के जरिये रायल्टी का प्रयोग करने से योरोप से रासायनिक
स्वतंत्रता प्राप्त करने की इच्छा प्रबल हुई । इस प्रकार विज्ञान संबंधी
शिक्षा तथा उद्योग का इस देश म विस्तार हुआ ।

दो महायुद्धों से सैनिक आवश्यकता के लिए अनुसंधान संस्थाओं को
बनाने का महत्व पता चला जैसे कि नेशनल एक्जैडमी आफ साइंसेज,
जॉर्ज प्रिंटिंग रायल सोसाइटी जसा संस्था है सिविल धार क दिना म
कांग्रेस के अधिनियम के द्वारा बनायी गयी थी । प्रथम महायुद्ध के दिना म
नेशनल एक्जैडमी आफ साइंसेज का रिमंत्रण कासिल की स्थापना की गयी ।
यह संस्था अब भा अमेरिकी वनानिक संस्थाओं क तालमूल म महत्वपूर्ण

स्थाप रखती है। द्वितीय महायुद्ध के दिनों में आफिस आफ साइ टीफिक रिसर्च एंड डवलपमेंट, और उससे पहले की सभ्या नेशनल साइंस टिफेड कमेटी सारिक कार्यों के लिए अनुसंधान के द्र बने। युद्ध कालीन आविष्कार सम्बन्धी प्रयत्नों के परिणाम स्वरूप १९५० में नेशनल साइंस फाउंडेशन नामक सरकारी सस्था स्थापित की गयी। इसकी अपनी प्रयोगशालए नहीं थी किंतु यह विभिन्न क्षेत्रों में अय सस्थाओं को अनुदान देती है, और आयोजन में सहायता देती है।

ग्रेट ब्रिटेन में भी लगभग इसी प्रकार का वनानिक अनुसंधान काय चलता है। अमेरिकी विभाग तथा इस विभाग में सहयोग के कारण द्वितीय महायुद्ध के दिनों में बहुत लाभ हुआ। औद्योगिक दृष्टि से उन्नत लगभग सभी देशों में इसी प्रकार की सस्थाओं के जरिये प्रथम महायुद्ध के बाद से अनुसंधान काय प्रारम्भ हो गये।

इस शताब्दी में शोध तथा विकास सवारी कार्यों में किये जाने वाले व्यय की मात्रा अत्यधिक बढ़ गयी है। सैनिक सुरक्षा जन साधारण के जीवन की उन्नति और उद्योगों के लिए लाभ कर वस्तुओं के आविष्कार का देखते हुए यह कोई आश्चर्य जनक नहीं है।

सघीय सरकार का वनानिक अनुसंधान तथा विकास के निमित्त तीस जून १९६२ ई० को समाप्त होने वाला व्यय १०,०००,०००,००० डालर था, जबकि १९५० ई० में यह व्यय केवल ८५,०००,००० डालर ही था। धन राशि में यह वृद्धि अर्धशताब्दी में सुरक्षा सम्बन्धी कायवाहियों के कारण थी। १९६२ ई० के द्वितीय वर्ष में प्रति रक्षा विभाग एटोमिक एनर्जी कमिशन तथा नेशनल एरोस्पेस एण्ड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन तीन विभागों में वनानिक अनुसंधान तथा विकास के लिए स्वीकृत कुल धन का ६० प्रतिशत व्यय किया है। जिसमें से प्रति रक्षा विभाग का हिस्सा ६,२००,०००,००० डालर था।

अनुसंधान कार्यों के लिए कोण कम्पनियाँ वित्तनास करती हैं यह पहना कठिन है। यह सत्य है कि ज्या ज्यो हम शान्ति के वर्ष गुजरते गये यह व्यय भी बढ़ता ही गया। बड़ी-बड़ी कमजोरियाँ में भी युद्ध के समय में गतिमान आन्दर्यता पर ही राष्ट्रीय सरकार के व्यय से अनुसंधान काय होता रहा है।

जब से छठा दशक आरम्भ हुआ है अन्वेषण तथा विकास पर राष्ट्र का व्यय १२ अरब डालर तक पहुँच गया है। अनुसंधान पर किया जाने वाला यह व्यय १० साल पहले से चार गुना बढ़ गया है। कुछ लोग की धारणा है कि इस रफ्तार से बढ़ता हुआ यह व्यय १९७० ई० म बीस अरब से २५ अरब डालर हो जायगा।

१९५० के दशक के अंतिम वर्षों में अनुसंधान तथा विकास पर व्यय कुल राष्ट्रीय उत्पादन (जी० एन० पी० ग्रास नेशनल प्रोडक्ट) का दो प्रतिशत था। १९५६ ई० में बढ़कर २.६ प्रतिशत हो गया।

अनुसंधान और विकास में किये जाने वाले व्यय को जानना महत्व रखता है। उपयुक्त राशियों में परीक्षात्मक कार्यों में किया गया व्यय शामिल है जिसमें रिएक्टरस, मिसाइल तथा सुरक्षा के लिए उपयोगी अय वस्तुएँ सम्मिलित हैं। मौलिक अथवा शुद्ध अनुसंधान के लिए जिससे सस्यार को नया पान मिलने की सम्भावना होती है सघीय सरकार ने अनुसंधान और विकास पर व्यय किये गये हर दस डालर में से एक डालर व्यय किया। यह रकम ८५०,०००,००० डालर है। सरकार के धन में से ४४ प्रतिशत शुद्ध अनुसंधान के लिए शिक्षा संस्थाओं को ३० प्रतिशत सरकारी अनुसंधानशालाओं को १४ प्रतिशत लाभ की दृष्टि से काय करने वाली संस्थाओं को तथा १२ प्रतिशत अय संस्थाओं को दिया जाता है। शुद्ध अनुसंधान में किये जाने वाले व्यय का आधे से कुछ अधिक भाग भौतिकी विज्ञान की शाखाओं, जैसे गणित तथा इंजीनियरिंग पर व्यय होता है। चौथे भाग से कुछ अधिक जीव विज्ञान की शाखाओं पर तथा शेष राशि मनोवैज्ञानिक, सामाजिक तथा अय प्रकार के विज्ञानों पर व्यय की जाती है।

तथाकथित व्यावहारिक परिणामों का ख्याल किये बगर वैज्ञानिक समस्याओं से जूझना वैज्ञानिक चिकित्सा शास्त्र सम्बंधी औद्योगिक तथा राष्ट्रीय प्रगति का प्राण है। शुद्ध अनुसंधान से ऐसे आविष्कार होते हैं, जो कि सारे सस्यार की जीवन प्रणाली को ही बदल देते हैं। उदाहरणाय यूरेनियम के दिसप्लंडन का आविष्कार जर्मनी की एक प्रयोगशाला में हुआ था। जो समूचे परमाणु युग का आरम्भ हुआ। आविष्कारकों को इस बात का ख्याल भी न था कि वे सस्यारकी परमाणु-बम के निमाण को समभव बना रहे हैं। खोज या अनुसंधान जब केवल पान प्राप्ति की इच्छा से किये जायें तो वे वैज्ञानिक प्रगति को बढ़ाने में महत्वपूर्ण साधन होते हैं।

अनुसंधान काय में सलग्न कायकर्ता के आधारभूत या शुद्ध अनुसंधान के विषय में विचार भिन्न भिन्न हैं। कुछ व्यक्तियों का विचार यह है कि अनुपयोगी सिद्धांत आगे जाकर उपयोगी हो सकते हैं और हुए हैं। दूसरे व्यक्ति लाभप्रद परिणामों की तरफ ध्यान देते हैं। वे कहा जा रहे हैं इसका कुछ अनुमान उह होता है, जैसे कि तेल कम्पनियाँ भूगर्भ वेत्ताओं के सुभाव पर तेल के लिए कुएँ खोदने का परीक्षण करती हैं। एक सुभाव यह भी है कि आधारभूत शब्द उसी अनुसंधान के लिए होना चाहिए जो कि शोधकर्ता की अपनी ही रूचि के अनुसार किया जा रहा हो और वह निकट या दूर भविष्य में किसी अर्थ की लाभ की दृष्टि से न हो। इस प्रकार का शोध काय अधिकतर विश्वविद्यालय प्रयोगशालाओं में होता है या ऐसी शोध-मस्याओं में जहाँ कि यह विचार काय करता है कि कोई भी शोध-काय कुछ न कुछ सकार की प्रगति में सहायक होता है। उदाहरणार्थ कैंसर रोग पर व्यापक अनुसंधान हो रहा जिसकी सफलता बहुत दूर की चीज है।

लुई पास्चर की मायता थी कि विगुद्ध अथवा व्यावहारिक दो प्रकार के विज्ञान नहीं हैं, बल्कि सिर्फ 'विज्ञान' है व्यवहारिक विज्ञान। चार्ल्स एफ डेटॉरिंग का विचार था कि अनुसंधान के लिए प्रेरणा या निर्देश उपयोगी होना है। चलता हुआ आदमी बंटे रहने वाले आदमी से उपयोगी काय तो अधिक करेगा ही। व्यवहारिक बज्ञानिक परिणाम सामने आने पर सबसे अधिक व्यवहारिक सिद्ध हो सकता है। स्वप्नदर्शी यदि काम करे तो उसका स्वप्न सत्य भी सिद्ध हो सकता है। अनुसंधान के बाद ज्या-ज्यो उस विचार के अनुसार काम के करने वालों की संख्या बढ़ती जायेगी, त्या त्यो विज्ञान तथा उद्योग की उन्नति होती जायेगी।

जिस प्रकार समुक्त राज्य अमेरिका के संविधान में प्रत्येक व्यक्ति को व्यक्तिगत तथा धार्मिक स्वतंत्रता है और अपने विचारों को व्यक्त करने का पूरा अधिकार है, उसी प्रकार बज्ञानिक अनुसंधान में स्वतंत्रता का भी महत्व है। शिक्षा ग्रहण करने का प्रत्येक का अधिकार है। प्रत्येक व्यक्ति को अपने तथा समाज के लाभ के लिए अधिकार है कि वह अपनी इच्छा के अनुसार अपनी प्रतिभा का विकास कर सके। स्वतंत्रता युक्त इस प्रणाली का परिणाम यह हुआ है कि हमें सतुलित तथा पेटेवर जन-शक्ति मुलभ है, जो असाधारण रूप से बविध्यपूर्ण और प्रभावशाली है। नया ज्ञान के लिए अनुसंधान की स्वतंत्रता बौद्धिक स्वतंत्रता का महत्व-

पूण पहलू है। वनानिक विधि म नये विचार तथा खोज की आवश्यकता निहित है। व मस्तिष्क महान हैं जिनम सृजनात्मक योग्यता है, जो वस्तुओं को भिन्न दृष्टिकोण से देख सकते हैं, तथा वतमान ज्ञान से मतभेद रखने का साहस करते हैं। प्रतिभाशाली तथा योग्य व्यक्ति अपने रास्ते म आई रूकावटों को दूर करने मे सदा सफल हुए हैं। अथ सांस्कृतिक गतिविधियों की भांति विज्ञान को भी रास्ते आने वाली रूकावटों को दूर करना और पुराने बंधनों को तोड़ना पडता है।

विश्वविद्यालयों म सरकारी तथा औद्योगिक अनुसंधान संस्थानों मे तथा व्यक्तिगत प्रयोगशालाओं मे ज्ञान प्राप्त करने के इच्छुक लोग अपना माग स्वयं बनाते हुए आगे बढ़ते जाते हैं। कुछ उदाहरणों म दूरदर्शी संस्थाएँ वनानिका को आयु पर्यंत आर्थिक सहायता देने का पूण भार वहन करती है इस बात की आशा म कि उस अनुसंधान से महत्वपूर्ण आविष्कार हो सकते है। इसी प्रकार विश्वविद्यालय उद्योग तथा सरकार भी योग्य अनुसंधानकर्ताओं की उत्पत्ति जादि से सहायता करती हैं।

वनानिक अनुसंधान का माग अत्यधिक सक्ता अथवा कट्टरता लिए नहीं है। अटकलबाजी तथा समभदारीपूण स्वप्न देखने के लिए पर्याप्त गुंजायश रहती है। जिस चीज की परीक्षा करनी हो उसी के बारे मे कल्पना बहुत आवश्यक है और इसी सिद्धि के लिए नियंत्रित परीक्षण की रूपरेखा तयार करनी होती है। ऐसा करते हुए प्राचीन विचारों को छोड़ देना पडता है। जितने ही दार्शनिक अथवा नवीन प्रकार के विचार हों परीक्षणों क आग उनको झुकना पडेगा। विज्ञान म सचाई तक पहुँचने का यही माग है।

इस समय ममार म जितने वनानिक हैं पहले कभी नहीं थे। परन्तु भावी कार्यों क लिए हम सुप्रगति और उत्साही वनानिका इंजीनियरों तथा प्रविधिज्ञों की आवश्यकता है। अगली पीढ़ी मे वनानिकों की संख्या दुगुनी चौगुनी होनी आवश्यक है। अथवा राष्ट्र की प्रगति स्थिर नहीं रहगी। स्पूननिंग राकेट विज्ञान तथा गिष्ठा क क्षेत्र म सोवियत संघ की प्रगति म प्रभावित होकर अमरिका का ध्यान वनानिका तथा प्रविधिज्ञों की संख्या वृद्धि का आरंभ हुआ है। देश का वनानिक शिक्षा की तरफ ध्यान पड़ने ली था परन्तु सोवियत संघ की सफलता ने हमें जोर देता हुआ है। हमारे कालों तथा विश्वविद्यालयों म विज्ञान पढ़ने क इच्छुक छात्रों की संख्या बढ़नी है जा कि सम्भवतः भविष्य म भी बनी रहगा। उसका

परिणाम यह होगा कि वैज्ञानिक विद्वान और वनानिक अनुसंधान के लिए प्रायः व्यक्ति पर्याप्त सख्या में मिल सकेंगे ।

पशुचर वनानिका तथा अभियन्ताओ (इंजीनियरो) की गणना का अनुमान विज्ञान व सब क्षेत्रो मे मिलाकर १,१५०,००० से १,२००,००० तक है । इनमे से ३००,००० से अधिक वज्ञानिक तथा ८००,००० से ८५०,००० तक इंजीनियर हैं । इस सख्या मे राष्ट्र के चिकित्सक भी सम्मिलित किये जा सकते हैं जिनकी सख्या दो लाख ५००० से कुछ ही कम है । इस सख्या मे वे वज्ञानिक सम्मिलित नहीं हैं जो कि चिकित्सा सम्बन्धी अनुसंधान मे जुटे हुए हैं ।

१९३० के बाद की आर्थिक मन्दी के दिनों मे जबकि कुछ एक तकनीकी प्रशिक्षण प्राप्त व्यक्तियों को जीविका पाने मे कठिनाई अनुभव हो रही थी तब एक सरकारी विभाग ने निराशापूर्ण भविष्यवाणी की थी कि भविष्य मे सम्भवत आवश्यकता से अधिक इंजीनियर हो जायेंगे । सरकार के उमी विभाग का कुछ वर्षों के उपरांत पर्याप्त सख्या मे इंजीनियर मिलने कठिन हो गए और उसने तकनीकी प्रशिक्षण को बढावा देना शुरू किया । तकनीकी विकास तथा वज्ञानिका तथा तकनीकी प्रशिक्षण प्राप्त व्यक्तियों की माग निरन्तर बढती रही है । आशा की जाती है कि भविष्य मे भी ऐसे व्यक्तियों की माग लगातार बढती ही रहेगी ।

अनुसंधान प्रयोगशालाओ मे खोजियों के व्यवस्थित दलों तथा स्वतंत्र रूप मे काम करने वाले आविष्कारकों की पटुता का मकेत पटपटा से मिलता है । इस शताब्दी मे अमेरिकी पेटेन्टो की बढती हुई सख्या तकनीकी प्रगति की सूचक है । सन १७९० मे पेटेन्ट प्रणाली का प्रारम्भ हुआ था तब से १९वीं शताब्दी के अन्त तक जितने पेटेन्ट हुए उनसे चार गुना पेटेन्ट इस शताब्दी के पहले ६० सालो में किये गये । पेटेन्ट न० ६८६०४६ पाँच नवम्बर १९०१ ईस्वी को हैनरी फोल्ड की मोटर गाडिया मे नवीन तथा उपयोगी सुधार के लिए दिया गया । पेटेन्ट न० १०००००० सन् १९११ मे, न० २,०००,००० सन् १९३५ मे, न० २,५००,००० सन् १९५० ई० में तथा न० ३,०००,००० सन् १९६१ मे दिया गया ।

आविष्कार का पेटेन्ट ले लेने से आविष्कारक को उस वस्तु के निमाण के लिए १७ साल तक का एसाधिदार कानूनी रूप मे मिल जाता है । यह समय मनुष्य की एक पीढ़ी के बराबर है । यह समय उस से अधिक नहीं, जितन मे वह नये विचार को ग्रहण करता है और नयी विधि का

प्रयोग निर्माण तथा वितरण में करता है। युद्ध की आवश्यकता के कारण तथा एक अरब डालर से अधिक राशि व्यय करने के बाद यूरेनियम के विखण्डन का आविष्कार केवल ६३ वर्षों में परमाणु बम के विस्फोट के रूप में अपनी सफलता दिखा सका यह अपेक्षाकृत कम समय है। किसी आविष्कार का परिणाम निकलने में साधारणतया इससे बहुत अधिक समय लगता है। अधिकांश मामला में आविष्कार के पूरा होकर उपयोगी होने में एक पीढ़ी या इससे भी अधिक समय लग जाता है। आजकल जिन आविष्कारों से हम लाभ उठा रहे हैं, एक डेढ़ पीढ़ी पहले प्रयोग शालाओं में उनका आविष्कार हुआ था। इसी प्रकार आजकल होने वाले वैज्ञानिक अनुसंधान अपेक्षाकृत सुदूरवर्ती भविष्य में अपने में सजाये हैं।

अनुसंधान की शक्ति का अनुभव तो और भी देर में होता है। खोज की विधि का विचार और तकनीक जिसे अनुसंधान कहते हैं, बीसवीं शताब्दी से कहीं पहले के हैं। यह सौभाग्य की बात है कि वैज्ञानिक अनुसंधान पर किसी का एकाधिकार नहीं होता। जो कुछ अनुसंधान किया जाता है वह समस्त ससार के लिए उपलब्ध रहता है।

मोहक भविष्य

सतत प्रगति का विचार एक मुख्य वैज्ञानिक तथ्य है जो अनुसंधान सोज का आधार है। यह हमारे विज्ञान का सार है। यदि हम आगे नहीं बढ़ते तो हम यही पर रुके रहेंगे। जिस प्रणाली में विकास नहीं होता, उसके निश्चित रूप से धीरे धीरे लुप्त होना का भय बना रहता है जम डायनोसॉर (एक प्राचीन काल का लुप्त प्राणी) था। हमारा भविष्य निश्चय ही अपूर्ण है, और यदि हम परिवर्तन की आशा नहीं करते, तो आज जो काय हम करते हैं उन्हें करने का कोई लाभ नहीं।

भविष्य में होने वाली प्रगति की कई दिशाओं को पहले देखा जा सकता है अर्थात् उनके सवध में भविष्यवाणी की जा सकती है। उनमें से कई काय ऐसे हैं जिनके लिए मस्तिष्क तथा शक्ति को केन्द्रित करने की आवश्यकता होगी और अरबा रुपया का व्यय भी जरूरी होगा जिसका उदाहरण द्वितीय महायुद्ध में परमाणु शक्ति कायक्रम था। भविष्य की कुछ काय योजनाओं के लिए सभवतः कुछ कम व्यय उपेक्षित हो परंतु उसके लिए प्रबल इच्छा तथा प्रेरणा की आवश्यकता होगी।

संसार की विज्ञान सवधी कुछ कठिन समस्याएँ हैं जिनका हल आवश्यक रूप में करना है। उनमें से कुछेक का निम्न प्रकार उल्लेख किया जा सकता है —

हम सूर्य के ऊर्जा को अधिक प्रभावशाली रूप में प्रयोग करने की आवश्यकता है।

शक्ति तथा ऊर्जा की प्राप्त करने के लिए हमारी सभ्यता अधिकांश में जीवाश्मी (फॉसिल) में छिपी घूप पर निर्भर है। पत्थर का कोयला, पेट्रोलियम तल तथा प्राकृतिक गैस गत भी गभिक युग की घूप ही हैं। इस सत्तादी में हम इन्हें गुले हाथा से सच करने पर उतार हैं। हमारे अधिकांश साध पदाय तथा वाष्क व जल शक्ति के रूप में हमारी ऊर्जा का कुछ भाग आजकल की घूप से शक्ति प्राप्त करते हैं। पृथ्वी सूर्य से इतनी दूर है कि तीव्रगामी प्रकाश किरणें पृथ्वी तक पहुँचने में ८ मिनट लगा देती

हैं। सूर्य से आने वाले परमाणविक विकिरणों के अभाव में पृथ्वी जीवन रहित होगी।

सूर्य की ऊर्जा को लाभजनक रूप में तथा बड़े पैमाने पर बाँट कराने की समस्या हरी पत्ती तथा उसमें होने वाले प्रकाश संश्लेषण (फोटोसिंथेसिस) की सहायता के बिना ही भविष्य की जटिल समस्याओं में से एक है। यदि उपयोगी ढंग से इस समस्या का समाधान किया जा सके, तो इसका महत्व परमाणु शक्ति की उपलब्धि से भी अधिक होगा।

कृत्रिम प्रकाश संश्लेषण पर अनुसंधान सशर भर की कुछ ही प्रयोगशालाओं में ही रहा है। केवल एक दजन प्रयोगशालाएँ शायद इस जटिल समस्या के आवेपण काय में सलग्न हैं।

हो सकता है कि किसी ऐसी रासायनिक क्रिया का आविष्कार हो जिसकी सहायता से हम सूर्य से प्राप्त ऊर्जा को कम व्यय में संग्रहीत कर सकें अथवा यह भी सम्भव है कि प्राकृतिक प्रकाश संश्लेषण में होने वाली जटिल रासायनिक क्रियाओं को खोज निकाला जाय और ऐसी क्रियाओं को कृत्रिम रूप में सम्पन्न करके उसको उद्योग में प्रयुक्त किया जाय। इस अनुसंधान का यह महत्व समझ लेने के बाद सम्भव है कि कुछ अरब डालर के व्यय से कुछ ही वर्षों में इसमें सफलता प्राप्त हो जाय।

परमाणविक प्लूटोनियम से शक्ति प्राप्त होनी चाहिए। आजकल परमाणविक ऊर्जा मुख्यतया युरेनियम से प्राप्त की जाती है और थोरियम में भी। ये दानो ही बहुत कम उपलब्ध तत्व हैं। लगभग बीस साल तक इस बात का संदेह रहा है कि सूर्य और तारा में हाइड्रोजन तत्व की अधिकता है। यह हाइड्रोजन तत्वों की आवृत्त तालिका में दूसरी तरफ रची गयी है। हाइड्रोजन कम लगभग एक ही समय में समुक्त राज्य अमेरिका व मावियन संघ में बनाया गया। इसमें ड्यूटीरियम और ट्राइटियम नामक हाइड्रोजन के रूपों को शक्ति में परिणित किया जाता है। ये तत्व एक प्रकार के हाइड्रोजन ही हैं केवल परमाणु भार दुगुना तिगुना होता है। आशा की जाती है कि ऐसी विधियाँ ढूँढ ली जाएँगी जिनकी सहायता से हाइड्रोजन आत्मोत्पन्न का प्लूटोनियम नियंत्रित रूप से किया जा सकेगा। जिसकी सहायता से सबसे हल्के तत्व की संहति को ऊर्जा में बदला जा सकेगा।

यदि यह सम्पन्न किया जा सकता है जिसकी की आशा कम है तो यह युरेनियम के विखण्डन से जिससे परमाणु युग प्रारम्भ हुआ, भी अधिक

महत्वपूर्ण बात होगी। हाइड्रोजन बम से समाज को इस प्रकार बहुत बड़ा भौतिक लाभ होगा।

नाभिकीय (यूक्लीयर) शक्तियों को अधिक अच्छी प्रकार से अध्ययन करने की आवश्यकता है।

संसार का वह भाग जो कि परमाणु के अन्दर उपस्थित है बहुत ही रहस्यमय है और इसके विषय में बहुत कम जानकारी अभी तक प्राप्त की जा सका है। विज्ञान के साधारण नियम जो कि बड़ी वस्तुओं पर लागू होते हैं इन प्रोटोन, न्यूट्रॉन तथा अन्य परमाणुओं के छोटे टुकड़ों पर लागू नहीं होते। महत्वपूर्ण समस्या इन परमाणुओं तथा नाभिकों में उपस्थित शक्तियों को भली प्रकार समझने की है। कॉस्मिक किरणों के अध्ययन का प्रधान उद्देश्य यही है क्योंकि ये हम विश्व से बाहर उत्पन्न होती हैं और हमारे वायुमण्डल में अत्यधिक शक्ति से टकराती हैं और इस तरह ये किरणें परमाणु संघटन को नष्ट कर डालती हैं परमाणु संघटन, जिन पर हमारे विशाल परमाणविक ऐक्सलरेटर भी प्रभाव नहीं डाल सकते। इस महत्वपूर्ण समस्या को बनामिक भली प्रकार समझ रहे हैं। यही कारण है कि विशालवायु परमाणु भजक, साइक्लोट्रॉन, मिनाक्रोट्रॉन तथा लिनिआ ऐक्सलरेटर बहुत भारी व्यय से परमाणुशक्ति कार्यक्रम के साथ साथ बनाए जा रहे हैं। बनामिक यह तो ठीक प्रकार से सम्भवतः नहीं जानते कि क्या आविष्कार हो जायेगा, परन्तु उन्हें विश्वास है कि परमाणु की आंतरिक रचना के अध्ययन से महत्वपूर्ण नवीन ज्ञान प्राप्त होगा।

हम निश्चय नहीं है कि हम विश्व के विषय में पूरा ज्ञान रखते हैं।

यह पृथ्वी जिस पर कि हम निवास करते हैं एक तुच्छ तारे का साधारण ग्रह है। ऐसे तारे अरबों खरबों की संख्या में आकाश गंगाओं में हैं जो कि स्वतः ही असंख्य हैं। दो-तीन पीढ़ियाँ पहले की अपेक्षा आजकल हम इस विश्व के सम्बन्ध में कहीं अधिक जानते हैं। यह बात हम विशाल नया ज्ञान के द्वारा जान सकते हैं। खगोल में अनुसंधान के कारण हमारा आजकल का विश्व दुगुना हो गया है जसा हम पहले जानते थे। बाह्य अंतरिक्ष में से विद्युत प्रकाश की रेडियो तरंगें पृथ्वी की ओर आती हैं। यह विकिरण प्रकाश और ताप के अनिश्चित हैं। ये विकिरण हमें विश्व का व्यापकता के विषय में कुछ संकेत देते हैं और एमि पिण्डों का परिचय कराते हैं जो कि दिन और रात को चमकते नहीं।

दार्शनिक दृष्टि से तथा व्यावहारिक रूप में भी हम ज्ञानता चाहते

हैं कि यह हमारा विश्व क्या है और हम इसमें क्या हैं। यह काय वास्तव में खगोल वज्ञानिका का है जो अपने तथ्यों की दार्शनिका तक पहुँचाने हैं।

निःसन्देह विश्व की वास्तविकता के विषय में ज्ञान हमारी एक पुरानी बड़ी समस्या है जिसने पूणतया हल होने से सम्भवत कई शताब्दियाँ और लगे जाय। अंतरिक्ष में बहुत बड़े परिमाण में परीक्षण हो रहे हैं। हम कहाँ से आए? हम कहाँ जा रहे हैं? यह विश्व कितना पुराना है? नये नये तारों से आने वाले प्रकाश से इस ज्ञान का विश्वास होता है कि विश्व के अन्तर्भागों में परमाणु शक्ति का बड़े पैमाने पर उपयोग हो रहा है।

पृथ्वी को छोड़ सकना एक भावी समस्या है।

विज्ञान के कात्पनिक उपयास तथा व्यग्य चित्रों में अन्तर्ग्रहा से दशक हमारी पृथ्वी पर आते हुए दिग्ग्राए जाते हैं और टेलीविजन सट पर कोई भी युवक आश्चर्यचकित होकर देखे कि राकेट विमान द्वारा अंतरिक्ष की यात्राएँ विज्ञान की भावी समस्याएँ समझी जाती हैं। हमारी कल्पनाएँ वमानिक इंजीनियरों से भी अधिक समस्याओं का समाधान कर सकती हैं।

वमानिकी की वास्तविक हृद सुपर सोनिक (अतिस्वन) तथा हाइपर सोनिक (पराअति स्वन) क्षेत्रों में है जहाँ मिसाइल (प्रक्षेपास्त्र) और यान ध्वनि की गति (मक १) से भी तेज यात्रा करते हैं। अभी तक पाँच मक (ऊँचाई पर ३३०० मीटर प्रति घंटा की गति) या अधिक की गति से यानों की क्रियात्मक रूप में उड़ने में समय लगेगा जिसे हाइपर सोनिक क्षेत्र कहते हैं। फिर भी राकेट के द्वारा पृथ्वी गुन्तन शक्ति पर विजय पाने में हमने पर्याप्त उन्नति कर ली है। इस समय पृथ्वी के चारों ओर वृत्रिम चाँद घूम रहे हैं अर्थात् ऐसे उपग्रह जो कब में एक बार छोड़ देने पर पृथ्वी के चारों ओर चक्कर लगाते रहने हैं। कई अंतरिक्ष यात्रियों का प्रशिक्षण हो रहा है। राकेट तथा जेट यान बनाए जा रहे हैं जिनकी सहायता में पृथ्वी के किसी भी भाग से अन्तर् किसी भी भाग में पहुँचा जा सकता है जिसकी वजह से पृथ्वी का कोई भी क्षेत्र परमाणुविश्व आक्रमण के भय में उच नहीं पाएगा। व पृथ्वी के गसीय आवरण से परे ही गति नहीं कर सफ़्त अर्पितु सौम्यगन्तव्य में किसी भी भाग तक जा सकते हैं।

वमानिकी की प्रगति परमाणुशक्ति तथा अधिक तापक्रम सहन करने में क्षय नवीन इंजीनियरिंग पदायों की आवश्यक्ता के परिणामस्वरूप दिन

प्रतिदिन टाइटेनियम, जरकोनियम तथा अन्य बहुत से कम मिलने वाले तत्वों की जरूरत बढ़ रही है। कुछ दुर्लभ तत्व केवल यूरेनियम के विखण्डन के उपफल के रूप में ही प्राप्य हैं। ऐसा प्रतीत होता है कि हम तत्वों की खोज में जहाँ तक पहुँच सकते थे, पहुँच गये हैं। इस समय ज्ञात तत्व न० १०३ है। इसके कृत्रिम रूप से अत्यल्प मात्रा में सम्भवतः और तत्व भी बनाये जाय, जिनका लाभ भी हम ज्ञात नहीं है। गत दशक में जिन तत्वों का आविष्कार हुआ था, वे लगातार अपनी रेडियो धर्मिता के कारण अन्य पदार्थों में बदल रहे हैं। परमाणविक समस्थानिकों (आइसोटोप्स) का आविष्कार एक महान रासायनिक खोज है।

विकिरण से भय वास्तविक है, काल्पनिक नहीं। एकसरे तथा रेडियो धर्मिता की खोज के बाद से इस सप्ताह में पहले से अधिक विकिरण विद्यमान हैं। परमाणु बम तथा कई प्रकार के रेडियो धर्मि समस्थानिकों का अनुसंधान एवं उद्योग में प्रयोग, विकिरणों से हानि के भय को अधिक तात्कालिक तथा वास्तविक बनाता है।

एक विकिरणों या गामा किरणों (जो प्रकाश की किरणों की तरह होती हैं, केवल तरंग दृश्य उनसे कम होता है) का विकिरण अथवा इलक्ट्रॉन (बीटा किरणें) या अल्फा किरणों के वास्तविक कण जीवित पदार्थ पर शक्तिशाली प्रभाव डालते हैं। मनुष्य के मानव समाज के लिए सभसे चिंताजनक बात यह है कि ये विकिरण जनन कोशिकाओं के द्वारा बहने वाली जीवन धारा पर भी प्रभाव डालते हैं। विकिरण की मात्रा इतनी अधिक नहीं, जिससे इनके लम्बे समय में पड़ने वाले प्रभाव को अनुभव किया जा सके। यदि परमाणविक युद्ध आरम्भ होता है तो आवादी के बड़े भाग के विकिरण की अधिक मात्रा से प्रभावित होने का खतरा है और एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में बहने वाले जीवन पर गम्भीर प्रभाव पड़ सकता है।

जीवन स्वयं में अनुसंधान का विषय है। जीवन कोणिका जीवन का आधार है। इसमें उपस्थित प्रोत्प्लाज्म तथा अन्य जटिल रासायनिक पदार्थों के वियोजन स्पष्टीकरण सम्भवतः जीवन की व्याख्या कर सके। साधारण उद्योगों या तारखानों में सम्पन्न की जाने वाली रासायनिक क्रियाओं से जीवन की ये क्रियाएँ वही अधिक जटिल हैं। प्रोटीन अणुओं के संघटन की खोज सम्भवतः जीवों में भौतिक तंत्र तथा क्रियाओं पर पर्याप्त प्रकाश डाल सके। इस महत्वपूर्ण जीवित पदार्थ में भी क्रोमोसोम

म उपस्थित जी स की विशेष समस्या है, जिन पर आनुवंशिकता निर्भर करती है। इनकी रचना तथा इन पर विभिन्न पदार्थों के प्रभाव को समझ लेने पर हम महत्वपूर्ण समस्या का समाधान कर सकेंगे। खेद की बात है कि इस महत्वपूर्ण समस्या पर शोधकाय की प्रगति पर्याप्त नहीं है।

हम जीवन की उत्पत्ति का कारण नहीं जानने और न आनुवंशिकता के तंत्र को ही समझ पाये हैं। तथापि पौधों और प्राणियों के प्रजनन तथा संकरण के बारे में बहुत कुछ जानकारी मिली है, जिससे नवीन पौधों और प्राणी पदा किये जा रहे हैं और भविष्य में भी पदा किये जायेंगे। विज्ञान इस सम्बन्ध में बहुत लाभकारी है। विज्ञान विकास को सही माना में नियंत्रित करता है। उदाहरणार्थ संकरित मक्का उगाने में कृषि में लाखों डालरो का लाभ हुआ है। जानवरों में प्रजनन की उन्नत विधियाँ द्वारा अधिक दुधारु और मांस वाले जानवर पदा किये जा सकते हैं। इस कार्य में कृत्रिम गर्भाधान की प्रक्रिया से सहायता मिली है और आश्चर्यजनक परिणाम निकले हैं। पौधा के प्रजनन से उनमें रोग तथा कठिन जलवायु की अवस्थाओं को सहन करने के गुण पदा हो गए हैं। यहाँ तक कि सूक्ष्म जीव भी कृत्रिम विकास के द्वारा युद्ध के लिए घातक-हथियार के रूप में आवश्यकतानुसार प्रयुक्त हो सकते हैं। एक कोणिका वाले पौधे एल्गा के उपयुक्त चुनाव तथा प्रजनन द्वारा सूय की शक्ति को प्रभावशाली ढंग से एकत्रित करने की सम्भावना पदा हो गई है।

जनसंख्या नियंत्रण भविष्य की एक समस्या है यद्यपि ऐसा समय नहीं आया और न संभवतः कभी आने की आशा है जब कि इस भूमण्डल पर की जनसंख्या को उसी प्रकार से नियोजित तथा नियंत्रित किया जा सकेगा जस मानव प्राणियों और पौधों की आनुवंशिकता को इच्छानुसार नियंत्रित कर रहा है। परन्तु यूनानिक्स से जिसका अभिप्राय मानव जाति के जीव विज्ञान व नियमों के अनुसार बढ़िया किस्म का उत्पादन है कुछ प्रगति संभव हो सकती है।

संसार में कुछ पहले से ही अधिन जनसंख्या वाला देशों में नवीन चिकित्सा तथा मरिचों के नियमों के पालन से जनसंख्या और भी बढ़ रही है क्योंकि रोगों द्वारा अब मृत्यु कम हो गयी है। औद्योगिकरण से जनसंख्या वृद्धि कुछ कम अवश्य हो जाती है परन्तु बहुत ही धीरे धीरे। अब माद्य पदार्थों और जनसंख्या में माय एक होड लगी है। विज्ञान ने इस समस्या को जो हल निकाले हैं। व इस जनसंख्या वृद्धि की समस्या पर

कठिनाई से लागू होते हैं। फिर भी अनुसंधान द्वारा अच्छे परिणामों की आशा की जा सकती है।

प्रकृति साधारण तथा दोनों लिंगों (नर मादा) में अनुपात लगभग बराबर का रहती है, विशेषकर मानव जाति में। लगभग ५०:५० का अनुपात (नर और मादा में) छोटी श्रेणी के जीवों तथा पौधों में प्रायः नहीं। मानव में लिंग का नियंत्रण सम्भवतः भावों की समस्या नहीं है। जानवरों में अनुसंधान द्वारा इस अनुमान को बदलने के लिए प्रयत्न जारी है। यदि इच्छानुसार बछड़ियाँ, बछड़ा से अधिक पदा की जा सकें और वे अच्छी दुधारू गाएँ बनें, तो लोग बछड़ियाँ अधिक पदा करना चाहेंगे। क्योंकि प्रजनन प्रक्रिया में लिंग को नियंत्रित करने वाले कोमोसोम नर और मादा में भिन्न भिन्न होते हैं, इसलिए इन दिशा में सफलता की कुछ आशा है।

द्विक्रिया शाम्भ्र में इतनी उन्नति होने पर भी सस्यार में होने वाले रोगों में से अनेक रोग ऐसे हैं जिनको अभी तक मानव नियंत्रित नहीं कर सका। नियंत्रित न किया जा सकने वाले रोगों में कसर, हृदय तथा परिसंचरण (सर्क्यूलेटरी) संस्थानों के रोग, गुर्दा शोथ संचिंशाय, श्वास संस्थान के रोग तथा मस्तिष्क के रोग शामिल हैं। सक्ामक रोगों में से सबसे कम नियंत्रित रोग हैं जो कि वायरस द्वारा उत्पन्न होने व फैलते हैं जिसमें जुकाम भी सम्मिलित है। इन सब दिशाओं में अनुसंधान की बहुत आवश्यकता है।

भूमि में पाये जाने वाले बहुत महत्वपूर्ण तत्वों की बहुत थोड़ी मात्रा विद्यमान है। भौगोलिक विधियों द्वारा प्रकृति ने इनमें से कुछ को कच्ची धातुओं में संवेदित कर दिया है। मानव ने इन पदार्थों को जैसे कि मुख्य धातुएँ लोह, सीसा टिन, (कलई) ताँबा इत्यादि हैं। इनकी कच्ची धातु से प्राप्त करने की विधियाँ विकसित की हैं, परन्तु उसके साथ ही प्रयोग द्वारा उन्हें भूमि के सारे पृष्ठ पर बिखेर दिया है और इस तरह भारी पौढ़ियाँ को उनसे वंचित कर दिया है। इनमें से मुख्य धातुओं में से कुछ के स्थानापन्न हम बना सकते हैं। इसी प्रकार रासायनिक यौगिकों में से कठिनाई से प्राप्य तत्वों के भी स्थानापन्न बनाकर प्रयोग में लाये गये हैं। इस तैल युग में हम यह बताया जाता रहा है कि पेट्रोलियम कुछ ही वर्षों में खत्म हो जाएगा। यह बात सत्य है, परन्तु दिन प्रतिदिन भिन्न भिन्न स्थानों पर अधिक तैल की खोज के होने से व्यय होने पर भी पेट्रोलियम समाप्त

में उपस्थित जी स की विशेष समस्या है जिन पर आनुवशिकता निर्भर करती है। इनकी रचना तथा इन पर विभिन्न पदार्थों के प्रभाव को समझ लेने पर हम महत्वपूर्ण समस्या का समाधान कर सकेंगे। खेद की बात है कि इस महत्वपूर्ण समस्या पर शोधकाय की प्रगति पर्याप्त नहीं है।

हम जीवन की उत्पत्ति का कारण नहीं जानने और न आनुवशिकता के तंत्र का ही समझ पाये हैं। तथापि पौधों और प्राणियों के प्रजनन तथा सकरण के बारे में बहुत कुछ जानकारी मिली है जिससे नवीन पौधों और प्राणी पदा किये जा रहे हैं और भविष्य में भी पदा किये जायेंगे। विज्ञान इस सम्बन्ध में बहुत लाभकारी है। विज्ञान विकास को सही माना में नियंत्रित करता है। उदाहरणार्थ सकरित मक्का उगाने में कृषि में लाखों डालरो का लाभ हुआ है। जानवरों में प्रजनन की उत्तम विधिषा द्वारा अधिक दुधारू और मास वाले जानवर पदा किये जा सकते हैं। इस काय में कृत्रिम गर्भाधान की प्रक्रिया से सहायता मिली है और आश्चर्य जनक परिणाम निकले हैं। पौधा के प्रजनन से उनमें रोग तथा कठिन जलवायु की अवस्थाओं को सहन करने के गुण पदा हो गए हैं। यहा तक कि सूक्ष्म जीव भी कृत्रिम विकास के द्वारा युद्ध के लिए घातक-हथियार के रूप में आवश्यकतानुसार प्रयुक्त हो सकते हैं। एक कोशिका वाले पौधे एल्गा के उपयुक्त चुनाव तथा प्रजनन द्वारा सूय की शक्ति को प्रभावशाली ढंग से एकत्रित करने की सम्भावना पदा हो गई है।

जनसंख्या नियंत्रण भविष्य की एक समस्या है यद्यपि ऐसा समय नहीं आया और न संभवतः कभी आने की आशा है जब कि इस भूमण्डल पर की जनसंख्या को उसी प्रकार से नियोजित तथा नियंत्रित किया जा सकेगा जस मानव प्राणियों और पौधों की आनुवशिकता को इच्छानुसार नियंत्रित कर रहा है। परन्तु यूनिकस से जिसका अभिप्राय मानव जाति के जीव विज्ञान के नियमों के अनुसार बढ़िया किस्म का उत्पादन है कुछ प्रगति संभव हो सकी है।

संसार के कुछ पहले से ही अधिन जनसंख्या वाले देशों में नवीन चिकित्सा तथा सफाई के नियमों के पालन से जनसंख्या और भी बढ़ रही है क्योंकि रोगों द्वारा अल्प मृत्यु कम हो गयी है। औद्योगिकरण से जनसंख्या वृद्धि कुछ कम अवश्य हो जाती है परन्तु बहुत ही धीरे धीरे। अन्त में अन्त पदार्थों और जनसंख्या के मध्य एक होड़ लगी है। विज्ञान ने इस समस्या को जो हट निकाला है। व इस जनसंख्या वृद्धि की समस्या पर

कठिनाई से लागू होते हैं। फिर भी अनुसंधान द्वारा अच्छे परिणामों की आशा की जा सकती है।

प्रकृति साधारण तथा दोनों लिंगों (नर मादा) में अनुपात लगभग बराबर का रहती है, विशेषकर मानव जाति में। लगभग ५०:५० का अनुपात (नर और मादा में) छोटी श्रेणी के जीवा तथा पौधों में प्रायः नहीं। मानव में लिंग का नियंत्रण सम्भवतः भावी की समस्या नहीं है। जानवरा में अनुसंधान द्वारा इस अनुमान को बदलने के लिए प्रयत्न जारी है। यदि इच्छानुसार बछड़िया, बछड़ों से अधिक पदा की जा सकें और वे अच्छी दुधारू गाएँ बनें, तो लोग उछड़ियाँ अधिक पदा करना चाहेंगे। क्योंकि प्रजनन प्रक्रिया में लिंग को नियंत्रित करने वाले क्रोमोसोम नर और मादा में भिन्न भिन्न होते हैं, इसलिए इस दिशा में सफलता की कुछ आशा है।

विकृतिशास्त्र में इतनी उन्नति होने पर भी संसार में होने वाले रोगों में से अनेक रोग ऐसे हैं जिनको अभी तक मानव नियंत्रित नहीं कर सका। नियंत्रित न किये जा सकने वाले रोगों में कैंसर, हृदय तथा परिमचरण (सरक्यूलेटरी) संस्थानों के रोग, गुर्दा शय, संधिगोच, र्वास संस्थान के रोग तथा मस्तिष्क के रोग शामिल हैं। मकामक रोगों में से सबसे कम नियंत्रित रोग हैं जो कि वायरस द्वारा उत्पन्न होते व फैलते हैं जिसमें जुकाम भी सम्मिलित है। इन सब दिशाओं में अनुसंधान की बहुत आवश्यकता है।

भूमि में पाये जाने वाले बहुत महत्वपूर्ण तत्वों की बहुत थोड़ी मात्रा विद्यमान है। भौगोलिक विधियाँ द्वारा प्रकृति न इनमें से कुछ को अच्छी धातुओं में संकेंद्रित कर दिया है। मानव न इन पदार्थों को जैसे कि मुख्य धातुएँ लोह, सीमा, टिन, (कॉपर) ताँबे इत्यादि हैं। इनकी अच्छी धातु में प्राप्त करने की विधियाँ विकसित की हैं परन्तु उससे साथ ही प्रयोग द्वारा उन्हें भूमि के सारे पृष्ठ पर बिखेर दिया है और इस तरह भारी पोटियाँ को उनसे बचि़त कर दिया है। इनमें से मुख्य धातुओं में से कुछ के स्थानापन्न हम बना सके हैं। इसी प्रकार रागायनिक यौगिकों में ग कठिनाई से प्राप्य तत्वों के भी स्थानापन्न बनाकर प्रयोग में लाये गये हैं। यह तल युग में हम यह बताया जाता रहा है कि पेट्रोलियम पृष्ठ पर बंध और चलेगा। यह बात सत्य है, परन्तु दिन प्रतिदिन भिन्न भिन्न स्थानों पर अधिक तल की खोज के होने से ध्यय हान पर भी पेट्रोलियम स्थान

नहीं हो रहा है। प्राकृतिक गैस के सम्बन्ध में ऐसा ही है। पत्थर के कोयले और तेल वाले पत्थर (गैल) के सप्तर भर में कई स्थानों पर संग्रह है। इनसे तेल प्राप्त किया जा सकता है चाहे यह महंगा पड़ेगा। साधारण जीवन में काम आने वाले और फिर से न बनाए जा सकने वाले पदार्थों को प्राप्त करने के लिए हम वहाँ भी गुदाई करनी चाहिये जहाँ वे कम मात्रा में उपस्थित हैं जोर जो स्थान औद्योगिक के द्रो से दूर पड़ते हैं वहाँ से भी उन्हें प्राप्त करने का यत्न करना चाहिये। भावी पीढ़ियाँ को इन आवश्यक वस्तुओं की प्राप्ति में कठिनाई होगी, वशर्ते कि यदि उन्होंने इनके बिना ही काम चलाना न सीखा लिया।

इस भूमण्डल पर कुछ एक ऐसी वस्तुएँ हैं जो कभी समाप्त नहीं हो सकतीं सूर्य का प्रकाश जिससे कि आगे चल कर बड़े पमाने पर हम शक्ति प्राप्त कर सकेंगे, आक्सीजन और नाइट्रोजन से युक्त वायु लवणों से युक्त समुद्र का जल जिससे कि अब भी मगनीशियम धातु प्राप्त की जाती है मिट्टी जिससे अब तक हम सस्ती एल्यूमीनियम धातु नहीं बना सके हैं, पत्थर कोयला, जोकि अनेक कच्चे पदार्थों का रासायनिक स्टोर है, और रेत जिसमें सिलीकोन तत्व स्थिर रूप में पड़ा है इत्यादि। इनमें से कुछ आम पदार्थ जो वायु की भाँति बिना मूल्य के मिल सकते हैं, भावी पीढ़ियों को समझत ऐसे मूल्यवान प्रतीत हो, जैसे कि तेल क्षेत्रों के ऊपर की रेगिस्तानी जमीन जिसके नीचे बहुत दिना तक तेल क्षत्र का पता नहीं चल सका।

परमाणुविज्ञ तथा प्रकाश सन्श्लेषणात्मक शक्ति को सहायता पानकर सन्श्लेषणात्मक रसायन सप्तर के समृद्ध और असमृद्ध क्षत्रों में अन्तर को कम कर सकती है। कार्बन हाईड्रोजन और आक्सीजन के प्राय किसी भी आसान स्रोत से अनेक आर्गेनिक रासायनिक पदार्थ बनाये जा सकते हैं वशर्ते कि शक्ति भी उपलब्ध हो। पत्थर कोयला तेल पत्थर या साधारण जगने वाले कच्चे पदार्थों से सन्श्लेषणात्मक रसायन प्लास्टिक औषधियाँ, कीटनाशक इत्यादि अनेक वस्तुएँ जिनकी उद्योग तथा आधुनिक जीवन में आवश्यकता होती है बनाई जा सकती हैं। यह मानते हुए कि सप्तर में सनिक भण्डे समाप्त हो जायेंगे विभिन्न क्षत्र अपने आप में पहले की अपेक्षा आत्म निर्भर हो जायेंगे। जिसका श्रेय सन्श्लेषणात्मक विज्ञान को होगा।

औद्योगिक प्रक्रियाओं में उच्च कोटि का यन्त्रीकरण से आगा है जिससे लगभग पूर्णरूप से स्वचालित कारखाना बन सकेगा। अब भी थोड़े से आदमी अनेक उपकरणों तथा नियंत्रणों के प्रयोग से बड़े-बड़े तेल शोधन के कारखानों बिना रक चला सकते हैं। मानवीय हाथ और आँख से भी अधिन तथा अथक कामकाय दाप रहित इलेक्ट्रानिकी साधनों से नियंत्रित यन्त्रीकरण कारखानों में होने वाला बहुत सी क्रियाओं का सम्भाल सकती है।

वातानुकूलन (एयरकण्डिशनिंग) द्वारा हम अत्र किसी भी भवन के अंदर सर्मी को ठण्ड तथा गर्मिया की गर्मी को दूर करके कृत्रिम वायु मण्डल का निर्माण कर सकते हैं। इसके लिए हम कूलिंग और पूंजी की आवश्यकता है। हम बिना मोटरगाड़ी के जीवन का विचार नहीं कर सकते, और अब तो घास की कटाई भी मशीन द्वारा होती है।

शीघ्र ही ससार में दूर-दूर तक एक दूसरे को देखने और बात करने में केवल सद्भाषित्व अथवा राजनैतिक रक्षावट ही रहेगी। अपने घर में बैठे-बैठे हम ससार के सभी भागों को जो स्वप्न हैं, और जहाँ कोई राजनीतिक बाधा नहीं है, बातों का सुन सकते हैं। टेलीवीजन शीघ्र ही ससार में फैल जायगा। ससार के एक भाग से दूसरे भाग में वायुमयन द्वारा जाने के लिए केवल रुपये की आवश्यकता होगी, किंतु समय बहुत कम लगेगा। आजकल ससार का कोई भी भाग हमसे एक या दो दिनों की दूरी पर है।

भाषा एक दूसरे से तुरन्त सम्पर्क स्थापित करने में प्रायः एक बड़ी रक्षावट है। निरन्तर भविष्य में एक मनोपजनक अन्तर्राष्ट्रीय भाषा, जोकि अपने देश की भाषा की सहायक होगी इस समस्या का समाधान करेगी। अन्तर्राष्ट्रीय भाषा बनाने के लिए बहुत प्रयत्न किए गए हैं। परन्तु अब तक ऐसी भाषा तैयार करने का सावधानीपूर्ण और वैज्ञानिक प्रयत्न नहीं हुआ, जो तकनीकी तथा भावात्मक दृष्टि से उद्देश्य को बदल सके। भाषा का यह आविष्कार "इंटरलिंग्वा" है जो पश्चिमी भाषाओं पर आधारित है। यदि इसे अवसर दिया जाय, तो यह विज्ञान और टेक्नालोजी तथा अन्तर्राष्ट्रीय आदान-प्रदान के अर्थ तथा के लिए परस्पर विचार विमर्श में बहुत सहायक होगी।

यह उल्लेख करना कठिन नहीं है कि युद्ध के वातावरण की जगह जब शान्तिमय जीवन का प्रारम्भ होगा तो विश्व के ज्ञान का भण्डार सबके लिए सुलभ होगा। यांत्रिक साधनों द्वारा एकत्रित की गई सब प्रकार की जानकारी बिना पुस्तकों के पुस्तकालय में विद्यमान रहेगी। कबल निश्चित 'बटन दबाने से अभीष्ट ज्ञान प्राप्त हो सकेगा। माइक्रोफिल्म तथा इसका आकार को चयन से प्राप्त फोटोग्राफ उपयोगी साधन होंगे। विद्यालय इलेक्ट्रॉनिक गणना या 'मैग्निफ़' माध्य में विद्यमान रहेंगे। इनके अलावा गणित के सिद्धान्तों पर आधारित वर्गीकरण की विधियाँ भी रहेंगी।

भविष्य की रोज़ के लिए हम बहनी हुई ज्ञानिय सम्पत्ता के संचयन के लिए मानवीय प्रतिभा एक योग्यताओं की भी रोज़ करनी होगी और काम उपरति करने की आवश्यकता होगी। मनोवैज्ञानिक तकनीक की महत्ता से हम मानवीय योग्यताओं की मात्रा करत है। यह हमारा शोभाय है कि नगर में प्रत्येक व्यक्ति में योग्यता समान नहीं

है। कुछ व्यक्ति संगीत में निपुण होते हैं तो कुछ भाषा में, कई मानवा के पारस्परिक संघर्षों के बनाने में तो दूसरे टेक्नालोजी में चतुर होते हैं।

सबसे महत्वपूर्ण बात हमारे युवकों में वैज्ञानिक योग्यता की खोज है। योग्य शिक्षक समाज और स्कूलों के विज्ञान क्लबों के उत्साही स्वयंसेवक वैज्ञानिक मेलों तथा "विज्ञान प्रतिभा खोज" ये चीजें ऐसे युवकों को अवसर देने में महत्वपूर्ण हैं जो विज्ञान तथा टेक्नालोजी में योग्यता और रुचि रखते हैं।

हम जितना अपने को समझेंगे और उन लोगों को समझाएंगे, जिनके साथ हम रहते और काम करते हैं उतना ही हम सामाजिक शांति का निर्माण तथा उसमें वृद्धि कर सकेंगे जो प्रभावशाली लोकतंत्र के लिए जरूरी है। बच्चों को सफल नागरिक बनाने में सहायक तकनीक असाधारण रूप से उत्पत्ति कर गया है। आगे आने वाले वर्षों में उसका प्रयोग अधिक आधारभूत सुबुद्धि को जन्म देगा।

मानसिक रोग हमारी सभ्यता को बहुत अधिक हानि पहुँचाते हैं। विकसित मन वाले व्यक्ति सब तरह के अपराधों के कारण हैं जिनमें वे अपराध भी शामिल हैं जो समाज के विरुद्ध हैं। मन और संवेगों के रहस्य में मानवीय आचरण शामिल है जो हमारे द्वारा किये जाने वाले सब कार्यों की व्यवस्था और संचालन के लिए महत्वपूर्ण है।

हमारी सभ्यता में मानव का नियंत्रण विज्ञान की सबसे बड़ी समस्या है जिसका समाधान नहीं हो पाया है। सम्भवतः युद्ध को रोकने की यही कुंजी है।

विज्ञान तथा उसके तरीकों के प्रसार में अतिनिहित यह विश्वास है कि यदि लोग सत्य को जान पायेंगे, तो न केवल यह उन्हें आजाद रखेगा, बल्कि उन्हें उनके सामाजिक और व्यक्तिगत जीवन के संचालन में बुद्धिमत्तापूर्वक कार्य करने के भी योग्य बनाएगा। यही नहीं यदि गहरा संवेग प्रचलन आकाशाओं हमारी आनुवंशिकी के जीव वैज्ञानिक और मनोवैज्ञानिक अवधारणों को जाना जा सके और विज्ञान के दायर के भीतर नियंत्रित किया जा सके, तो हम विश्वास कर सकते हैं कि मानवता पर विज्ञान का प्रभाव मनुष्य के प्रति मनुष्य की क्रूरता और शत्रुता को कम कर सकेगा। हमें यकीन रखना चाहिए कि हम मानवीय पशु को भद्र बना सकते हैं और उसकी घुरी जीन को बाहर निकाल सकते हैं।

मानवता के इस महान और निष्पाद्य अवसर का जिसमें हम रह रहे हैं चाहे कुछ भी परिणाम हो। हमारा यह कर्तव्य है कि हम पूरी ताकत के साथ विज्ञान की जल्दी मग़ाज को ऊँचा रखें।